



Gesamtkatalog Mess- und Prüfgeräte 2010



E-CHECK
Partner-Unternehmen



Metrel macht Zukunft



Sehr geehrte Geschäftspartner,



wir, die Metrel, wollen Partner sein für Industrie und Handwerk.

Durch die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden sind wir stets nah am Markt. Dies ermöglicht uns, konsequent innovative Produkte zu gestalten und anzubieten.

Wir, die Metrel, sind ein führender europäischer Hersteller von Mess- und Prüftechnik, der seit mehr als 50 Jahren entwickelt und produziert.

Unser stetiges und qualitatives Wachstum wird auch durch die ISO 9001 Zertifizierung bestätigt.

Der Service steht bei uns im Vordergrund. Wir nehmen uns Zeit, unsere Produkte zu präsentieren und im Gespräch auf die Wünsche unserer Kundschaft einzugehen. Diese sind uns oberste Prämisse.

Entsprechend unserem Firmenwahlspruch "Metrel macht Zukunft" setzen wir alles daran, unseren Kunden exzellente, sichere und zukunftsorientierte Produkte anzubieten.

Seit Juli 2007 sind wir Mitglied bei der Arge Medien, dem "E-Check". Es ist für uns eine Verpflichtung, diesen Verband zu stärken, in dem ein großer Teil unserer Kundschaft organisiert ist.

In Erwartung einer guten, geschäftspartnerschaftlichen Zusammenarbeit wünsche ich Ihnen eine erfolgreiche Zeit.

Ihr Georg Hänfling.

Inhalt

Kapitel 2

Mess- und Prüfgeräte für
DIN VDE-0100 Prüfungen



Kapitel 7

LAN-Prüftechnik



Kapitel 3

Isolationsmessgeräte und
Hochspannungsprüfgeräte
DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-2



Kapitel 8

Multimeter, Spannungsprüfer,
Strom- und Leistungsmesszangen



Kapitel 4

Mess- und Prüfgeräte für
ortsveränderliche Geräte nach
DIN VDE 0701-0702/
IEC EN 60601/60335/60950/601010,

Elektrischen Maschinen nach
DIN VDE 0113 / EN 60204
Schaltschränken nach VDE 660/500



Kapitel 9

R-L-C Dekaden
Transformatoren
Stromversorgungen



Kapitel 5

Oberschwingungs- und
Netzanalyse



Kapitel 10

Optionales Zubehör



Kapitel 6

Mess- und Prüftechnik für Umwelt
und Raumklima



Alle technischen Angaben entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Alle Angaben dienen der Gerätebeschreibung, sind jedoch keine zugesicherten Eigenschaften nach § 459 BGB, wenn nicht ausdrücklich als solche bezeichnet. Alle Abbildungen sind Ausführungsbeispiele und nicht verbindlich für die Ausführung bei Lieferung. Änderungen bzw. Anpassungen an geänderte Normen oder Vorschriften vorbehalten. Stand 03/10

Metrel Service und Dienstleistungen

Metrel bietet seinen Kunden und Vertriebspartnern umfangreichen Service

Qualität und Sicherheit von den Produkten

Um eine hohe Zuverlässigkeit von den Produkten und Dienstleistungen zu sichern, sind alle Betriebsprozesse nach ISO 9001-2000 konzipiert worden. Die Entwicklung und Herstellung der Mess- und Prüfgeräte erfolgt in Übereinstimmung mit der europäischen Richtlinie EN 61010-1 für die elektrische Sicherheit und der EN 61326 für die elektromagnetische Verträglichkeit. Alle Metrel-Messgeräte sind im Regel mit einer 24 Monate Garantie versehen und werden mit einem Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung geliefert. Kalibrationslabor ist nach EN ISO 17025:2005 geprüft.



Kundenberatung

Metrel verfügt über ein qualifiziertes Vertriebsnetz. Unsere Kunden bekommen somit vor Ort Informationen über unsere Produkte, deren Anwendungen und die dazugehörigen Dienstleistungen. Für größere Firmen oder Kundengruppen können auf Wunsch Produktschulungen oder Messseminare organisiert werden. Sie können uns gerne auch direkt ansprechen. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.



Kalibrier- und Reparaturservice

Anspruchsvolle Messaufgaben benötigen regelmäßig nachkalibrierte Geräte. Metrel empfiehlt eine Nachkalibrierungsfrist von einem bis drei Jahren. Kunden stehen entweder ISO-Kalibrierzertifikate oder Slowenische Akkreditations Zertifikate (nach DKD) zur Verfügung. Wenn aus dem einen oder anderen Grund eine schnelle Reparatur des Gerätes benötigt wird, können Sie bei Metrel mit einer hohen Flexibilität rechnen.



Ökologie

Die Richtlinien wie RoHS, WEEE und die Verpackungsverordnung sind bei Metrel bereits Standard.



Entwicklung

Wir sind stolz darauf, jedes Jahr neue und innovative Geräte auf den Markt zu bringen. Zahlreiche innovative Lösungen sind patentiert worden und stellen ein Maßstab in der Sicherheits-Prüftechnik dar. Über 10% des gesamten Umsatzes wird jährlich in Forschung und Entwicklung investiert.



AUTO SEQUENCE®

Metrel auf Messen



Sie können uns in den kommenden Monaten auf den folgenden Messen besuchen, auf denen wir Ihnen gern für ein ausführliches Gespräch zur Verfügung stehen und Ihnen unsere neuesten Produkte vorstellen. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

2010- DIE NÄCHSTEN MESSEN:

Fachtagung ROSTOCK

LIGHT & BUILDING Frankfurt/Main

INDUSTRIE Hannover

BELEKTRO Berlin

GET-NORD Hamburg

SPS Nürnberg

Natürlich finden Sie uns auch auf zahlreichen Hausmessen bei unseren Vertriebspartnern. Für genaue Termine nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

Piktogramme



AUTOSEQUENCE®
vorprogrammierte,
automatische Testabläufe



Kurvenform des Prüfstromes
(RCD/FI)- einstellbar
**auch allstromsensitive
RCD/FI (Typ B)**



RCD/FI- Prüfung mit ansteigen-
dem Prüfstrom



Sicherungs- und RCD/FI-
Kennlinien im Gerät
hinterlegt



RCD/FI-Auslösetest
mit interner Last



Niederohmmessung
200/7 mA Teststrom,
Messung auch unter Spannung



Niederohmmessung 200 mA
Durchgangsmessung 7 mA



Niederohmmessung
200 mA Teststrom



Messwertspeicher,
500 Speicherplätze,
einfache Struktur



Messwertspeicher,
3000 Speicherplätze,
10-Ebenen-Speicherstruktur



USB- und RS232-
Schnittstelle



RS232-Schnittstelle



Leistungsmessung
W, VA, Var



Erdungsmessung
2, 3-Leiter-Methode



Komplette Erdungsmessung
2, 3, 4-Leiter-Methode,
spezifischer Erdwiderstand



TRMS-Strommessung



Echteffektivwert-Messung



Eingebautes Kabelsuchgerät,
zum Auffinden von Kabeln,
Sicherungen, Fehlern



Beleuchtungsmessung
mit Adapter



Temperaturmessung



Spannungsmonitor
Online-Spannungsanzeige
während der Messung



AUTOCheck® - automatische
Erkennung von AC/DC-
Spannung oder R-Messung



Netzzinnen- und
Fehlerschleifen-
Impedanzmessung



IP 65 strahlwassergeschützt
und staubdicht



Strommessung TRMS



Strommessung AC und DC



Spannungsmessung
Gleich- und Wechsel-
spannungsmessung



Berührungslose
Spannungserkennung



Spannungsmessung
bis 20 kHz



Wechselstrommessung
2000 A



Frequenzmessung
z.B. 15...500 Hz



Isolationswiderstands-
Messung



Überspannungskategorie
CAT IV/600 V gegen Erde



Maximalwertspeicher



Kapitel 2-4

Mess- und Prüfgeräte für DIN VDE Prüfungen

Kapitel 2

DIN VDE 0100/0413 / IEC 364-6-61 /

NIN/SN SEV 1000 / NIV und ÖVE/ÖNORM E 8001

Übersicht: VDE 0100 Prüfgeräte im Vergleich	02.02–02.03
MI 3105 EurotestXA	02.04–02.05
MI 3101 EurotestAT	02.06–02.07
NEU MI 3125B EurotestCOMBO	02.08–02.09
MI 3102 EurotestXE	02.10–02.11
MI 3100 EurotestEASI	02.12–02.13
MI 3002 EurotestLITE	02.14–02.15
MI 2088 Earth-Insulation Tester	02.16–02.17
Übersicht: VDE 0100 Einzelprüfgeräte im Vergleich	02.18–02.19
MI 3121 SmarTEC Insulation / Continuity	02.20–02.21
MI 3122 SmarTEC Z Line-Loop / RCD	02.22–02.23
MI 3123 SmarTEC Earth / Clamp	02.24–02.25
MI 2120 SmarTEC RCD/Loop/Line	02.26
MI 2123 SmarTEC Insulation/Continuity	02.27
MI 2124 SmarTEC Earth/Clamp	02.28
MI 2150 Installcheck	02.29
Kalibrierungsprüfgeräte und Demonstrationstafeln	
CS 2099 Eurocheck	02.30
A 1199 ρ adapter	02.31
A 1143 Euro- Z 290 A Prüfgerät	02.32
MA 2076 Demonstrationstafel	02.33
MI 2166 Demonstrationskoffer	02.34
Kabel-, Leitungs- und Fehlerortung, Kabellängenmessung	
MI 2093 Line Tracer	02.35
HC Koffer	02.36
Wissenswertes	02.37–02.39
Optionales Zubehör	02.40–02.41

VDE 0100 Prüfgeräte im Vergleich

VDE 0100 Prüfgeräte im Vergleich					
	EurotestXA	EurotestAT	EurotestXE	EurotestEASI	EurotestLITE
					
Prüffunktion und zusätzliche Merkmale	MI 3105	MI 3101	MI 3102	MI 3100	MI 3002
ISOLATION					
Isolationswiderstand Prüfspannung 50 V bis 1000 V DC	✓ 50 - 1000	✓ 50 - 1000	✓ 50 - 1000	✓ 50 - 1000	✓ 50 - 1000
NIEDEROHMIGKEIT					
Niederohmwiderstand des PE- Leiters Automatischer Polaritätswechsel, Prüfstrom > 200 mA	✓	✓	✓	✓	✓
Durchgangswiderstand (Dauermessung) ohne Polaritätswechsel, Messung mit kleinem Prüfstrom	✓	✓	✓	✓	-
LEISTUNGSIMPEDANZ (L-N/L)					
Leistungsimpedanz Zi dazu Kurzschlussstrom Ik	✓	✓	✓	✓	✓
SCHLEIFENIMPEDANZ					
Schleifenimpedanz Zs (ohne Auslösen des RCD's) dazu Kurzschlussstrom Ik	✓	✓	✓	✓	✓
RCD- PRÜFUNG					
Berührungsspannung ohne Auslösen des RCD's	✓	✓	✓	✓	✓
Schleifenwiderstand ohne Auslösen des RCD's	✓	✓	✓	✓	✓
RCD- Auslösezeit	✓	✓	✓	✓	✓
RCD- Auslösestrom ansteigender Prüfstrom	✓	✓	✓	✓	✓
RCD- AUTOTEST automatische Messabfolge des RCD's	✓	✓	✓	✓	-
Prüfung spezieller RCD/FI- Schutzschalter Typ B	✓	✓	-	-	-
ERDUNGSMESSUNG					
Erdungswiderstand 3-(4) Leiter- Methode	✓	✓	✓	-	-
Erdungswiderstand 3-(4) Leiter- Methode mit einer Stromzange	✓	-	-	-	✓
Schleifenwiderstandsmessung mit Hilfe von zwei Zangen, ohne Auftrennung des Erders	✓	-	-	-	-
Spezifischer Erdwiderstand über ρ adapter Vierleiter- Methode nach Wenner	✓	✓	-	-	-
AUTO SEQUENCE					
automatische Prüfabfolge	✓	✓	-	-	-
MEDIZINISCHER BEREICH					
IMD Isolationsüberwachungseinrichtung	✓	-	✓	-	-
SENSOR					
Beleuchtungsmessung	✓	-	✓	-	-
SONSTIGES					
Messung der Varistor- Begrenzerspannung	✓	✓	-	-	-
Netzspannung	✓	✓	✓	✓	✓
Zangenstrommessung 0,2 mA...20 A TRMS	✓	-	✓	-	-
Frequenzmessung	✓	✓	✓	✓	✓
PE- Prüfung auf gefährliche Spannung	✓	✓	✓	✓	✓
Verdrahtungsprüfung	✓	✓	✓	✓	✓
Drehrichtung	✓	✓	✓	✓	✓
Kabelsuchfunktion	✓	✓	-	-	-
Integrierte Tastatur im Gerät	✓	✓	-	-	-
USB- Schnittstelle	✓	✓	✓	-	✓
RS232- Schnittstelle	✓	✓	✓	-	✓
ZUBEHÖR (im Lieferumfang oder optional)					
Commander- Schukostecker	✓	✓	✓	✓	✓
Commander- Prüfspitze	✓	✓	✓	✓	✓
PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH / SiNa	✓	✓	✓	-	✓
Impedanzprüfgerät	✓	✓	-	-	-
STANDARDS					
EN 61557 (VDE 0413) Teil	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10

Prüfung elektrischer Anlagen mit der **AUTO SEQUENCE®**

EurotestCOMBO	Earth-Insulation Tester
	
MI 3125B	MI 2088
✓	✓
50 - 1000	50 - 1000
✓	✓
✓	✓
✓	-
✓	-
✓	-
✓	-
✓	-
✓	-
✓	✓
-	✓
-	✓
-	(ohne ρ -adapter)
-	-
-	-
-	-
-	✓
✓	✓
-	✓
✓	-
✓	-
✓	-
✓	-
-	-
-	-
✓	-
✓	-
✓	✓
-	-
1, 2, 3, 4, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5

Metrel hat für diese Prüfungen ein automatisches Prüfverfahren entwickelt und unter dem Namen "AUTO SEQUENCE®" patentieren lassen.

Am Anfang jeder Prüfung stellen sich prinzipiell folgende Fragen:

- Was möchte man prüfen?
- Welches Spannungssystem (TN - TT - IT) wird verwendet?
- Handelt es sich um ein 1-Phasen- oder 3-Phasen-System?
- Ist eine Fehler-Schutzeinrichtung installiert?

Mit Hilfe eines Flussdiagramms als Bedienungsanleitung werden diese Fragen abgearbeitet und führen als Resultat zu einer Sequenznummer.

Die so ausgewählte Sequenznummer entspricht einem im Prüfgerät unter dieser Nummer hinterlegten automatischen Prüfablauf. Somit kann man jetzt die entsprechende Sequenznummer im Prüfgerät anwählen und die Prüfung starten. Mit der Sequenznummer wird gleichzeitig auch die Art der Messverfahren festgelegt.



Die Darstellung der Ergebnisse wird folgendermaßen gekennzeichnet:



Ergebnis liegt in den Grenzen, elektrische Anlage ist OK



Ergebnis liegt nicht in den Grenzen, bitte überprüfen Sie die elektrische Anlage

Nach der Messung können Sie die Ergebnisse in einer vorhandenen Struktur, die Sie in der Software oder vor Ort am Gerät vordefiniert haben ablegen.

Die angewendete Speicherstruktur entspricht einer 10-stufigen Baumstruktur, die mit der Software und dem Prüfgeräte realisiert werden kann. In dieser Struktur können Elemente noch am Prüfort hinzugefügt und gelöscht werden. Somit besteht die Möglichkeit, neue Räume bzw. neue Elemente im Gebäude einzubinden.

Zusammen mit der Autosequenz und der 10-stufigen Speicherstruktur wird eine Prüfung von komplexen Anlagen und deren Dokumentation realisiert.

Stellen Sie sich vor, dass Sie ein Gebäude mit 500 Steckdosen überprüfen müssen.

Mit der **AUTO SEQUENCE®** besteht die Möglichkeit, entsprechende automatische Abläufe zu regenerieren und den Prüfablauf zu starten. Das hat den Vorteil, dass Sie permanent den dato verwendeten Prüfungsablauf, selbst programmiert, immer wieder verwenden können.

Des Weiteren können die entsprechenden Messwerte in die vorhandene oder veränderte Speicherstruktur abgelegt werden. Alle Stellen, die in die vorhandene Struktur hinzugefügt werden, können durch eine interne Tastatur im Messgerät umbenannt werden. Falls z.B. ein Raum nicht mehr vor Ort verfügbar ist, können Sie diese Stelle auch im Messgerät entfernen.

Somit haben Sie die Möglichkeit, ein reales Gebäude im Messgerät zu verwalten.

Diese Struktur können Sie jederzeit wieder verwenden, indem die Struktur im Messgerät gespeichert oder auf den PC übertragen wird.

EurotestXA

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
EurotestXA	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3105ST
EurotestXA	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3105EU

*EurotestXA ist das komplette DIN VDE 0100-Prüfgerät. Es ist mit dem patentierten automatischen Prüfablaufverfahren AUTO SEQUENCE® versehen. Mit AUTO SEQUENCE® wird der Prüfvorgang bis zu 5 mal schneller als üblich. Die 10 stufige Speicherstruktur, hinterlegte Sicherungs- und RCD-Kennlinien, Prüfung von **allstromsensitiver RCD/FI (Typ B)** - Schutzschalter sowie diverse Zusatzfunktionen, wie Beleuchtungsmessung und Kabelsuche machen das EurotestXA zum Spitzengerät seiner Klasse!*



Funktionen:

- DC- Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE- Leiters
- Netzzinnen- und Fehlerschleifen-impedanz
- RCD- Prüfung
- Drehfeldrichtung
- 3-Leiter Erdungswiderstandsmessung und 2 Zangen- Methode
- Beleuchtungsmessung
- Spannungsanzeige
- TRMS Strommessung

Wichtige Merkmale:

- Über 3000 Speicherplätze
- Sicherungs- und RCD (FI)-

Kennlinien sind im Gerät hinterlegt und ermöglichen schnelle Bewertung des Sicherheitszustandes mit Richtig/Falsch Aussage

- Prüfung allstromsensitiver RCD/FI (Typ B)- Schutzschalter werden unterstützt
- RCD (FI)- Prüfung auch ohne Auslösung der FI-Schutzschaltereinrichtung
- Die Speicherstruktur bestehend aus 10 Ebenen, wahlweise vor Ort mit integrierter Tastatur veränderbar
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste
- Niederohmwiderstandsprüfung an unter Spannung stehenden Anlagen mit installiertem RCD (FI)-

Schutzschalter möglich

- EuroLink PRO PC Software ermöglicht Erstellung eines Prüfberichtes (Berichte gem. ZVEH/SiNa- optional)
- Installationsstruktur von PC auf Messgerät übertragbar. UP- und Downloadfähig
- Der optionale A 1143 Euro- Z 290 A Tester mit hohen Prüfströmen ermöglicht sehr genaue Messungen der Fehler- schleifenimpedanz im Niederohm- bereich (Anwendung in EV Netzen, an Trafos usw.)
- Eine Frequenzmessung im Messbereich von 15 Hz - 500 Hz ist möglich, ein spezieller Einsatzbereich ist z.B. die Bahnanwendung bei 16 2/3 Hz
- Leitungssucher optional

Abmessungen:

- Maße (in mm): 230 B x 103 H x 115 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,3 kg

EurotestXA

Lieferumfang:		MI 3105ST + MI 3105EU
MI 3105ST • Prüfgerät EurotestXA • Schuko-Prüfkommender 1,5 m • Universelles Prüfkabel 3 x 1,5 m • Lade-Steckernetzteil + 6 NiMH AA Akkus • 3 Prüfspitzen (blau, schwarz, grün) • 3 Krokoklemmen (blau, schwarz, grün) • RS232 / PS-Schnittstellenkabel • USB-Kabel • Tragetasche • weicher Nackentragegurt		• PC Software EuroLink PRO auf CD • Kurze Bedienungsanleitung • ausführliche Bedienungsanleitung auf CD • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung
		MI 3105EU: wie MI 3105ST, mit • Profimeßstromzange A 1018 mit Anschlusskabel • PC Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH SiNa auf CD



Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U=50 V, 100 V, 250 V DC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ U= 500 V, 1 kV DC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 299 MΩ 300 MΩ ... 1000 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ 1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(10 % des Ablesewerts) ±(20 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts) ±(10 % des Ablesewerts) ±(20 % des Ablesewerts)
Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters- mit Polaritätswechselung (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
Durchgangsmessung 7 mA des PE-Leiters (Dauermessung)	0,0 Ω ... 19,9 Ω 20 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0,1 Ω 1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ 10,0 kΩ ... 19,9 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Schleifenimpedanz (L-PE) (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Spannung	U: 0 V ... 550 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Frequenz	f: 0,00 Hz ... 999,99 Hz	0,01 Hz	±(0,2 % des Ablesewerts + 1 digit)
Drehfeld (EN 61557-7)	1,2,3 or 3,2,1		
RCD (EN 61557-6)	I _{ΔN} : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
Berührungsspannung U _c	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0 % / +15 %) des Ablesewerts ± 10 Digits (-0 % / +15 %) des Ablesewerts
Auslösezeit	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... max. time	0,1 ms 0,1 ms	±1 ms ±3 ms
Auslösestrom	0,2 x I _{ΔN} ... 1,1 x I _{ΔN} (AC Typ) 0,2 x I _{ΔN} ... 1,5 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA) 0,2 x I _{ΔN} ... 2,2 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} < 30 mA) 0,2 x I _{ΔN} ... 2,2 x I _{ΔN} (B Typ)	0,05 x I _{ΔN} 0,05 x I _{ΔN} 0,05 x I _{ΔN} 0,05 x I _{ΔN}	±0,1 x I _{ΔN} ±0,1 x I _{ΔN} ±0,1 x I _{ΔN} ±0,1 x I _{ΔN}
Erdungswiderstand (EN 61557-5) (drei-Leiter-Methode; ein-Zangen-Methode)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(10 % des Ablesewerts)
Erdungswiderstand (zwei-Zangen-Methode)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 30,0 Ω 30,1 Ω ... 39,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	±(10 % des Ablesewerts + 10 Digits) ±(20 % des Ablesewerts) ±(30 % des Ablesewerts)
Spezifischer Erdungswiderstand	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1,00 kΩm ... 9,99 kΩm 10,0 kΩm ... 99,9 kΩm > 100 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm 0,1 kΩm 1 kΩm	±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts); ±(10 % des A.) ±(10 % des Ablesewerts); ±(20 % des A.) ±(20 % des Ablesewerts)
Beleuchtung	0,0 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
TRMS-Strom	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Varistor Test	0 ... 625 V AC; 0 ... 1000 V DC	1 V	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Stromversorgung	6 x 1,5 V AA Alkaline oder 6 x 1,2 V Akkus		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		

EurotestAT

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
EurotestAT	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3101

*Eurotest AT ist ein weiteres komplettes DIN VDE 0100-Prüfgerät der Eurotest-Serie und auch mit dem patentierten automatischen Prüfablaufverfahren AUTO SEQUENCE® versehen. Die 10 stufige Speicherstruktur, hinterlegte Sicherungs- und RCD-Kennlinien, Prüfung von **allstromsensitiver RCD/FI (Typ B)** Schutzschalter und einige Zusatzfunktionen komplettieren dieses Spitzengerät.*



Funktionen:

- DC- Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE-Leiters
- Netzzinnen- und Fehlerschleifenimpedanz
- RCD- Prüfung
- Drehfeldrichtung
- 3-Leiter Erdungswiderstandsmessung
- Spannungsanzeige

Abmessungen:

- Maße (in mm): 230 B x 103 H x 115 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,32 kg

Wichtige Merkmale:

- Über 3000 Speicherplätze
- Sicherungs- und RCD (FI) Kennlinien sind im Gerät hinterlegt und ermöglichen schnelle Bewertung des Sicherheitszustandes mit Richtig/Falsch Aussage
- Prüfung allstromsensitiver RCD/FI (Typ B)- Schutzschalter werden unterstützt
- RCD (FI)- Prüfung auch ohne Auslösung der FI- Schutzschaltereinrichtung
- Die Speicherstruktur bestehend aus 10 Ebenen, wahlweise vor Ort mit integrierter Tastatur veränderbar

- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste
- Niederohmwiderstandsprüfung an unter Spannung stehenden Anlagen mit installiertem RCD (FI)- Schutzschalter möglich
- EuroLink PRO PC Software ermöglicht Erstellung des Prüfberichtes (Berichte gem. ZVEH/SiNa- optional)
- Der optionale A 1143 Euro- Z 290 A Tester mit hohen Prüfströmen ermöglicht sehr genaue Messungen der Fehler- schleifenimpedanz im Nieder-ohmbereich (Anwendung in EV-Netzen, an Trafos usw)
- Eine Frequenzmessung im Messbereich von 15 Hz - 500 Hz ist möglich, ein spezieller Einsatzbereich ist z.B. die Bahnanwendung bei 16 2/3 Hz
- Leitungssucher optional

EurotestAT

Lieferumfang:	MI 3101
• Prüfgerät EurotestAT • Schuko-Prüfkommander 1,5 m • Universelles Prüfkabel 3 x 1,5 m • Lade-Steckernetzteil + 6 NiMH AA Akkus • 3 Prüfspitzen (blau, schwarz, grün) • 3 Krokoklemmen (blau, schwarz, grün) • RS232 / PS-Schnittstellenkabel • USB-Kabel • Tragetasche • weicher Nackentragegurt • PC Software EuroLink PRO auf CD	• Kurze Bedienungsanleitung • ausführliche Bedienungsanleitung auf CD • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung 

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U=50 V, 100 V, 250 V DC: R: 0.00 M Ω ... 19.99 M Ω 20.0 M Ω ... 99.9 M Ω 100.0 M Ω ... 199.9 M Ω U= 500 V, 1 kV DC: R: 0.00 M Ω ... 19.99 M Ω 20.0 M Ω ... 199.9 M Ω 200 M Ω ... 299 M Ω 300 M Ω ... 1000 M Ω	0.01 M Ω 0.1 M Ω 0.1 M Ω 0.01 M Ω 0.1 M Ω 1 M Ω 1 M Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(20\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(20\% \text{ des Ablesewerts})$
Niederohmmessung 200mA des PE- Leiters- mit Polaritätswechselung (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 1 Ω	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$
Durchgangsmessung 7mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.0 Ω ... 19.9 Ω 20 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0.1 Ω 1 Ω 1 Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1.00 k Ω ... 9.99 k Ω 10.0 k Ω ... 19.9 k Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Schleifenimpedanz (L-PE) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 19999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Spannung	U: 0 V ... 550 V	1 V	$\pm(2\% \text{ des Ablesewerts} + 2 \text{ Digits})$
Frequenz	f: 0.00 Hz ... 999.99 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.2\% \text{ des Ablesewerts} + 1 \text{ digit})$
Drehfeld (EN 61557-7)	1.2.3 or 3.2.1		
RCD (EN 61557-6)	I Δ N: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
Berührungsspannung U _c	0.0 V ... 19.9 V 20.0 V ... 99.9 V	0.1 V 0.1 V	(-0 % / +15 %) des Ablesewerts $\pm 10 \text{ D.}$ (-0 % / +15 %) des Ablesewerts
Auslösezeit	0.0 ms ... 40.0 ms 0.0 ms ... max. time	0.1 ms 0.1 ms	$\pm 1 \text{ ms}$ $\pm 3 \text{ ms}$
Auslösestrom	0.2 x I Δ N ... 1.1 x I Δ N (AC Typ) 0.2 x I Δ N ... 1.5 x I Δ N (A Typ, I Δ N $\geq 30 \text{ mA}$) 0.2 x I Δ N ... 2.2 x I Δ N (A Typ, I Δ N < 30 mA) 0.2 x I Δ N ... 2.2 x I Δ N (B Typ)	0.05 x I Δ N 0.05 x I Δ N 0.05 x I Δ N 0.05 x I Δ N	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$ $\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$ $\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$ $\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
Erdungswiderstand (EN 61557-5) (drei-Leiter-Methode)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 1 Ω	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$
Spezifischer Erdungswiderstand	0.0 Ω m ... 99.9 Ω m 100 Ω m ... 999 Ω m 1.00 k Ω m ... 9.99 k Ω m 10.0 k Ω m ... 99.9 k Ω m > 100 k Ω m	0.1 Ω m 1 Ω m 0.01 k Ω m 0.1 k Ω m 1 k Ω m	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts}); \pm(10\% \text{ des A.})$ $\pm(10\% \text{ des Ablesewerts}); \pm(20\% \text{ des A.})$ $\pm(20\% \text{ des Ablesewerts})$
Varistor Test	0 ... 625 V AC; 0 ... 1000 V DC	1 V	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Stromversorgung	6 x 1.5 V AA Alkaline oder 6 x 1.2 V Akkus		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	double insulation		
Schnittstelle	RS232 und USB		

EurotestCOMBO

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
EurotestCOMBO	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3125B

Das MI 3125B EurotestCOMBO ist ein handliches, intuitiv zu bedienendes VDE 0100 Messgerät. **Allstromsensitiver RCD/FI (Typ B)** - Kennlinien sind bereits hinterlegt und bewerten das gemessene Ergebnis mit einer Gut/Schlecht-Aussage, welche zusätzlich optisch mittels LED Anzeige am Displayrand angezeigt wird.

Funktionen:

- Spannung und Frequenz
- Durchgangsprüfungen
- Prüfung des Isolationswiderstandes
- Komplett RCD- Prüfung/Test (RCD-Typ AC, A und B- allstromsensitiver RCD (FI)- Schutzschalter
- Fehlerschleifen-/RCD-Auslösesperr-Impedanzmessung
- Leitungsimpedanz
- Phasenfolge (Drehfeldrichtung)
- 1900 Speicherplätze
- Hinterlegte Sicherungs- und RCD (FI)- Kennlinien
- Standardsoftware bereits enthalten
- Erdungsmessung

Abmessungen:

- Maße (in mm): 140 B x 80 H x 230 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,0 kg

Wichtige Merkmale:

- EuroLink PRO PC Software ermöglicht Erstellung des Prüfberichtes (Berichte gem. ZVEH/SiNa- optional)
- Erstinbetriebnahmen und Wiederholungsprüfungen von Hausinstallationen
- Erstinbetriebnahmen und Wiedereinholungsprüfungen von industriellen Installationen
- Prüfen von Ein- und Dreiphasennetzen
- Prüfen von TT- und TN- Netzen
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste



Lieferumfang:

MI 3125B

- Instrument EurotestCOMBO
- Weiche Trageriemen
- Universal- Prüfkabel 3 x 1,5 m
- Prüfkabel für Schuko- Steckdosen
- Prüfspitzen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Krokodilklemmen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Netzteiladapter + 6 Akkus NiMH AA
- Grosse Tragetasche
- PC Software EuroLink PRO mit USB- und RS232/PS- Kabel

- Bedienungsanleitung und Handbuch auf CD
- Kurzanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



EurotestCOMBO

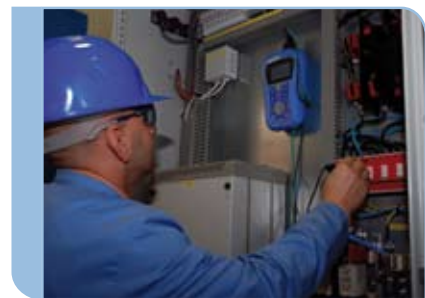
Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	R: 0,00 MΩ ... 199.9 MΩ, U=50 V, 100 V, 250 V DC R: 0,00 MΩ ... 999 MΩ, U= 500 V, 1 kV DC	0.01 MΩ 0.01 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters mit Polaritätswechselung (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.00 ... 9.99 Ω 10.0 ... 99.9 Ω 100 ... 999 Ω 1.00k ... 9.99 kΩ	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Schleifenimpedanz (L-PE) (EN 61557-3)	0.00 ... 9.99 Ω 10.0 ... 99.9 Ω 100 ... 999 Ω 1kΩ ... 9.99 kΩ	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Spannung	U: 0 V ... 550 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Frequenz	f: 45 Hz ... 65 Hz (14 Hz ... 500 Hz)	0.1 Hz	±2 Digits
Drehfeld (EN 61557-7)	100 V ... 550 V / 45 Hz ... 65 Hz		
RCD (EN 61557-6)	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
Berührungsspannung U _c	0.0 ... 19.9 V	0.1 V	(-0 % / +15 %) des Ablesewerts ±10 Digits
	20.0 ... 99.9 V	0.1 V	(-0 % / +15 %) des Ablesewerts
Auslösezeit	0.0 ... 40.0 ms	0.1 ms	±1 ms
	0.0 ... 2500 ms	0.1 ms	±3 ms
Auslösestrom	0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 1.5 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} ≥30 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 2.2 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} <30 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 2.2 x I _{ΔN} (B Typ)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
Stromversorgung	6 x 1.5 V AA Alcaline oder 6 x 1.2 V Akkus		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		



Großes LCD-Display mit integrierter Hintergrundbeleuchtung und einer GUT/SCHLECHT-Displayleuchte.



Kommunikation über USB- und RS232-Schnittstelle.



Isolationsmessung an Schaltschränken.

EurotestXE

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
EurotestXE	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3102

Das EurotestXE verbindet das kompakte ergonomische Gehäuse der Eurotest-Serie mit den vom Profi gewohnten Details, wie Wahlschalter und integriertem Speicher. Mit diesen Eigenschaften eignet es sich hervorragend zum Testen elektrischer Anlagen auch unter härtesten industriellen Bedingungen. Es hat dabei als komplettes VDE 0100 Gerät ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis.



Funktionen:

- DC- Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE- Leiters
- Netzzinnenimpedanzmessung
- Schleifenimpedanz (L-PE)- Messung ohne FI Auslösung
- RCD- Prüfung (Auslösestrom mit dem steigenden Strom, Auslösezeit)
- Drehfeldrichtung
- 3-Leiter Erdungswiderstandsmessung
- Beleuchtungsmessung(optional)
- Strommessung über externe Stromzange
- Spannungsanzeige

Abmessungen:

- Maße (in mm): 230 B x 103 H x 115 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,3 kg

Wichtige Merkmale:

- Speicher bis 500 Messungen
- Sicherungs- und RCD (FI)- Kennlinien sind im Gerät hinterlegt und ermöglichen schnelle Bewertung des Sicherheitszustandes mit Richtig/Falsch Aussage
- Zubehör für Erdungswiderstandsmessung im Standardlieferumfang
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste

- Schnelle und zuverlässige Schleifenimpedanzprüfung ohne Auslösen des RCD
- Online-Spannungsanzeige zeigt die Spannungen L-L, L-N und L-PE während des Prüfvorganges
- unterstützt Prüfungen in TN, TT und IT-Systemen
- Commander-Prüfspitze mit Start- und Speicherfunktion ermöglicht wesentlich schnellere und bequemere Prüfabläufe
- EuroLink PRO PC Software ermöglicht Erstellung des Prüfberichtes (Berichte gem. ZVEH/SiNa- optional)
- Akkus und Ladenetzteil sind im Lieferumfang enthalten Batteriebetrieb ebenso möglich

EurotestXE

Lieferumfang:	MI 3102
• Prüfgerät EurotestXE • Commander-Prüfspitze mit zwei Funktionstasten • Prüfkabel für Schuko- Steckdosen • Universelles Prüfkabel 3 x 1.5 m • Prüflleitungen und Spieße für Erdmessungen (1 x 4 m / 2 x 20 m, 2 Spieße) • Lade-Steckernetzteil + 6 NiMH AA Akkus • PC Software EuroLink PRO auf CD	• 3 Prüfspitzen (blau, schwarz, grün) • 3 Krokodklemmen (blau, schwarz, grün) • RS232/PS- Schnittstellenkabel • USB- Kabel • Weicher Nackentragegurt • Tragetasche • Kurz- Bedienungsanleitung • ausführliche Bedienungsanleitung auf CD • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung



Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 100 V, 250 V DC: R: 0.000 MΩ ... 1.999 MΩ 2.00 MΩ ... 99.99 MΩ 100.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.001MΩ 0.01 MΩ 0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	U = 500 V, 1 kV DC: R: 0.000 MΩ ... 1.999 MΩ 2.00 MΩ ... 99.99 MΩ 100.0 MΩ ... 199.9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0.001MΩ 0.01 MΩ 0.1 MΩ 1 MΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts)
Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters mit Polaritätswechslung (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
Durchgangsmessung 7 mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	0.1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Spannung	U: 0 V ... 500 V	1V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Frequenz	f: 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1Hz	±2 Digits
Drehfeld (EN 61557-7)	1.2.3 or 2.1.3		
RCD (EN 61557-6)	I _{ΔN} : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
Berührungsspannung U _c	0.0 V ... 9.9 V 10.0 V ... 99.9 V	0.1V 0.1V	(-0 % / +10 %) des Ablesewerts ± 2 D. (-0 % / +10 %) des Ablesewerts
Auslösezeit	0 ms ... 300 ms (1/2 x I _{ΔN} , I _{ΔN}) 0 ms ... 150 ms (2 x I _{ΔN}) 0 ms ... 40 ms (5 x I _{ΔN})	1ms 1ms 1ms	±3 ms ±3 ms ±3 ms
Auslösestrom	0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ, I _{ΔN} =10 mA) 0.2 x I _{ΔN} ... 2.2 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} =10 mA) 0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA) 0.2 x I _{ΔN} ... 1.5 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA)	0.05 x I _{ΔN} 0.05 x I _{ΔN} 0.05 x I _{ΔN} 0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN} ±0.1 x I _{ΔN} ±0.1 x I _{ΔN} ±0.1 x I _{ΔN}
Erdungswiderstand (EN 61557-5)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Beleuchtung (Beleuchtungssonde Typ B)	0.01 lux ... 19.99 lux 20.0 lux ... 199.9 lux 200 lux ... 1999 lux 2.00 klux ... 19.99 klux	0.01 lux 0.1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
TRMS-Strom	0.0 mA ... 99.9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 19.99 A	0.1 mA 1 mA 0.01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
Stromversorgung	6 x 1.5 V AA Alkaline oder 6 x 1.2 V Akkus		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		

EurotestEASI

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
EurotestEASI	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3100

Das EurotestEASI ist ein kompaktes DIN VDE 0100 Prüfgerät ohne Speicher, das aber alle nötigen Messungen ohne Erdungsmessfunktion unterstützt. Trotz des extrem günstigen PreisLeistungsverhältnisses zeichnet es sich durch eine benutzerfreundliche Bedienung sowie schnelle und zuverlässige Messungen aus. EurotestEASI ist der ideale Tester für Ausbildung, schnelle Anlagenüberprüfung und für alle, die E-Check Prüfungen nur gelegentlich ausführen.



Funktionen:

- DC- Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE- Leiters
- Netzzinnenimpedanzmessung
- Schleifenimpedanz (L-PE)- Messung ohne FI Auslösung
- RCD-Prüfung (Auslösestrom mit dem steigenden Strom, Auslösezeit)
- Drehfeldrichtung
- Spannungsanzeige

Wichtige Merkmale:

- Sicherungs- und RCD (FI)- Kennlinien sind im Gerät hinterlegt und ermöglichen schnelle Bewertung des Sicherheitszustandes mit Richtig/Falsch Aussage
- Schnelle und zuverlässige Schleifenimpedanzprüfung ohne Auslösen des RCD
- Online-Spannungsanzeige zeigt die Spannungen L-L, L-N und L-PE während des Prüfvorganges

- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste
- unterstützt Prüfungen in TN, TT und IT- Systemen
- Isolationswiderstandsmessung von 100 V bis 1000 V
- Online-Hilfe-Menü mit Anschlußbildern der gängigen VDE 0100 Prüfungen
- Akkus und Ladenetzteil sind im Lieferumfang enthalten
- Batteriebetrieb ebenso möglich

Abmessungen:

- Maße (in mm): 230 B x 103 H x 115 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,3 kg

EurotestEASI

Lieferumfang:	MI 3100
• Prüfgerät EurotestEASI • Commander-Prüfspitze • Prüfkabel für Schuko- Steckdosen • Universelles Prüfkabel 3 x 1.5 m • Lade-Steckernetzteil + 6 NiMH AA Akkus • 3 Prüfspitzen (blau, schwarz, grün) • 3 Krokoklemmen (blau, schwarz, grün) • Weicher Nackentragegurt • Tragetasche • Kurz- Bedienungsanleitung	• Ausführliche Bedienungsanleitung auf CD • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung 

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 100 V, 250 V DC:		
	R: 0,000 MΩ ... 1.999 MΩ	0.001 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2.00 MΩ ... 99.99 MΩ	0.01 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	U = 500 V, 1 kV DC:		
	R: 0,000 MΩ ... 1.999 MΩ	0.001 MΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters- mit Polaritätswechselung (EN 61557-4)	2.00 MΩ ... 99.99 MΩ	0.01 MΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.1 MΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	200 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(10 % des Ablesewerts)
Durchgangsmessung 7 mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 Ω ... 99.9 Ω	0.1 Ω	±(5 % des Ablesewerts)
	100 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(5 % des Ablesewerts)
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.0 Ω ... 99.9 Ω	0.1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 Ω ... 99.9 Ω	1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	20.0 Ω ... 99.9 Ω	0.1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Spannung	U: 0 V ... 500 V	1V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Frequenz	f: 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1Hz	±2 Digits
Drehfeld (EN 61557-7)	1.2.3 or 2.1.3		
RCD (EN 61557-6)	I _{ΔN} : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
Berührungsspannung U _c	0.0 V ... 9.9 V	0.1V	(-0 % / +10 %) des Ablesewerts ±2 Digits
	10.0 V ... 99.9 V	0.1V	(-0 % / +10 %) des Ablesewerts
Auslösezeit	0 ms... 300 ms (1/2 x I _{ΔN} , I _{ΔN})	1ms	±3 ms
	0 ms ... 150 ms (2 x I _{ΔN})	1ms	±3 ms
	0 ms ... 40 ms (5 x I _{ΔN})	1ms	±3 ms
Auslösestrom	0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ, I _{ΔN} =10 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 2.2 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} =10 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 1.5 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
Stromversorgung	6 x 1.5 V AA Alcaline oder 6 x 1.2 V Akkus		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		

EurotestLITE

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
EurotestLITE	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 3002

Das EurotestLITE zeichnet sich durch eines der besten Preis- Leistungsverhältnisse auf dem Markt aus. Genauso wie alle anderen Geräte der Eurotest- Serie bietet es alle prüfungsrelevanten Funktionen für die VDE 0100 ohne Erdungsmessung.



Funktionen:

- DC- Isolationswiderstand,
- Niederohmwiderstand des PE- Leiters,
- Leistungsimpedanz (L-N/L)
- Fehlerschleifenimpedanzmessung ohne FI Auslösung
- RCD- Prüfung (Auslösestrom mit dem steigenden Strom, Auslösezeit)
- Drehfeldrichtung,
- Spannungsanzeige

Abmessungen:

- Maße (in mm):
230 B x 103 H x 115 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,3 kg

Wichtige Merkmale:

- Speicher bis 500 Messungen
- Schnelle und zuverlässige Schleifenimpedanzprüfung ohne Auslösen des RCD
- Online-Spannungsanzeige zeigt die Spannungen L-L, L-N und L-PE während des Prüfvorganges
- unterstützt Prüfungen in TN, TT und IT- Systemen
- Optionale Commander-Prüfspitze mit Start- und Speicherfunktion ermöglicht wesentlich schnellere und bequemere Prüfabläufe
- Akkus und Ladeteil sind im Lieferumfang enthalten
Batteriebetrieb ebenso möglich

- EuroLink PRO PC Software ermöglicht Erstellung des Prüfberichtes (Berichte gem. ZVEH/SiNa- optional)

EurotestLITE

Lieferumfang:

MI 3002

- Prüfgerät EurotestLITE
- Prüfkabel für Schuko-Steckdosen
- Universelles Prüfkabel 3 x 1.5 m
- Lade- Steckernetzteil + 6 NiMH AA Akkus
- PC Software EuroLink PRO auf CD
- 3 Prüfspitzen (blau, schwarz, grün)
- 3 Krokodklemmen (blau, schwarz, grün)
- RS232/PS- Schnittstellenkabel
- Weicher Nackentragegurt
- Tragetasche
- USB Kabel
- Kurz- Bedienungsanleitung
- Ausführliche Bedienungsanleitung auf CD
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 100 V, 250 V DC: R: 0,000 MΩ ... 1.999 MΩ 2.00 MΩ ... 99.99 MΩ 100.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.001 MΩ 0.01 MΩ 0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	U = 500 V, 1 kV DC: R: 0,000 MΩ ... 1.999 MΩ 2.00 MΩ ... 99.99 MΩ 100.0 MΩ ... 199.9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0.001 MΩ 0.01 MΩ 0.1 MΩ 1 MΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts)
	Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters- mit Polaritätswechslung (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
	Durchgangsmessung 7 mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	Schleifenimpedanz (L-PE) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 99.9 Ω 100 Ω ... 1999 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Spannung	U: 0 V ... 500 V	1V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Frequenz	f: 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1Hz	±2 Digits
Drehfeld (EN 61557-7)	1.2.3 or 2.1.3		
RCD (EN 61557-6)	I _{ΔN} : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
Berührungsspannung U _c	0.0 V ... 9.9 V	0.1V	(-0 % / +10 %) des Ablesewerts ±2 Digits
	10.0 V ... 99.9 V	0.1V	(-0 % / +10 %) des Ablesewerts
Auslösezeit	0 ms ... 300 ms (1/2 x I _{ΔN} , I _{ΔN})	1ms	±3 ms
	0 ms ... 150 ms (2 x I _{ΔN})	1ms	±3 ms
	0 ms ... 40 ms (5 x I _{ΔN})	1ms	±3 ms
Auslösestrom	0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ, I _{ΔN} =10 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 2.2 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} =10 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 1.1 x I _{ΔN} (AC Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
	0.2 x I _{ΔN} ... 1.5 x I _{ΔN} (A Typ, I _{ΔN} ≥ 30 mA)	0.05 x I _{ΔN}	±0.1 x I _{ΔN}
Stromversorgung	6 x 1.5 V AA Alkaline oder 6 x 1.2 V Akkus		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		

Earth-Insulation Tester

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Earth-Insulation Tester	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 2088
Earth-Insulation Tester	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 2088-20
Earth-Insulation Tester	DIN VDE 0100 Prüfgerät	MI 2088-50

Der Earth Insulation Tester ist ein kombiniertes Prüfgerät für die Erdungswiderstands- Messungen und Isolationsprüfungen nach DIN EN 61557 bzw. VDE 0100. Mit dem Gerät lassen sich Erdungssysteme, Blitzschutzeinrichtungen und Isolationswiderstand elektrischer Anlagen aller Art prüfen. Als Messverfahren stehen auch die 4-Leiter Methode (nach Wenner) zur Messung des spezifischen Erdwiderstandes und die Widerstandsmessung von Blitzschutzableitern mit der 2 Stromzangenmethode zur Auswahl.



Funktionen:

- DC-Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE-Leiters
- 3- und 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung
- 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung mit einer Stromzange
- 4-Leiter spezifischer Erdwiderstandsmessung (Wenner Methode)
- Schleifenwiderstandsmessung mit 2 Stromzangen ohne Auftrennung
- Spannungsmessung AC/DC

- Strommessung TRMS
- Varistor-Prüfung (Überspannungseinrichtungen)

Abmessungen:

- Maße (in mm): 265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1,7 kg

Wichtige Merkmale:

- Isolationswiderstandsmessung mit Prüfspannungen von 50 bis 1000V in Schritten von 10 V einstellbar.

Messbereich bis 30GOhm

- Dank des patentierten Prüfverfahrens sind sehr genaue Messungen auch bei hohen Erdkriechströmen möglich
- 1000 Speicherplätze
- PC Software EarthLink ist Bestandteil des Standardlieferumfangs
- Großer Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung

Earth-Insulation Tester

Lieferumfang:	MI 2088
• Prüfgerät Earth-Insulation Tester • Universelles Prüfkabel 3 x 1,5 m • Tragetasche für Prüfgerät • RS232 Schnittstellenkabel • 2 Prüfspitzen (rot, schwarz) • Krokoklemme • RS232-Schnittstellenkabel • Tasche	• Bedienungsanleitung • PC Software EarthLink • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung



MI 2088-20	MI 2088-50
Wie MI 2088, mit: • PC Software EarthLink • Testset für Erdungsmessungen 20 m (mit MI 2088-20) mit Kabel und Spießen	Wie MI 2088, mit: • PC Software EarthLink • Testset für Erdungsmessungen 50 m (mit MI 2088-50) mit Kabel und Spießen



Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U ≥ 250 V DC: R: 0,000 MΩ ... 1.999 MΩ 2.00 MΩ ... 19.99 MΩ 20.0 MΩ ... 199.9 MΩ 200 MΩ ... 1999 MΩ 2.00 GΩ ... 19.99 GΩ 20.0 GΩ ... 199.9 GΩ	0.001 MΩ 0.01 MΩ 0.1 MΩ 1 MΩ 10 MΩ 100 MΩ	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(1 % of r. / 1 GΩ + 2% of r. + 2 Digits) ±(1 % of r. / 1 GΩ + 2% of r. + 2 Digits) ±(1 % of r. / 1 GΩ + 2% of r. + 2 Digits)
	U < 250 V DC: R: 0,000 MΩ ... 1.999 MΩ 2.00 MΩ ... 19.99 MΩ 20.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.001 MΩ 0.01 MΩ 0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Niederohmmessung 200 mA des PE-Leiters- Polaritätswechselung (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(3 % des Ablesewerts) ±(3 % des Ablesewerts)
Durchgangsmessung 7 mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.1 Ω 1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Earth resistance 4-wire method	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 999 Ω 1.000 kΩ ... 1.999 kΩ 2.00 kΩ ... 19.99 kΩ	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 999 Ω 1.00 kΩ ... 1.99 kΩ	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Widerstandsmessung in einer Schleife über 2 Stromzangen	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 100.0 Ω	0.01Ω 0.1Ω	±(10 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(20 % des Ablesewerts)
Spezifischer Erdwiderstand (EN 61557-5)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2.00 kΩ ... 19.99 kΩ 20.0 kΩ ... 199.9 kΩ 200 kΩ ... 999 kΩ (a < 8 m) 200 kΩ ... 1999 kΩ (a ≥ 8m)	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω 0.1 kΩ 1 kΩ 1 kΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
	0.0 mA ... 99.9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 9.99 A 10.0 A ... 99.9 A 100 A ... 200 A	0.1 mA 1 mA 0.01 A 0.1 A 1 A	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
Varistor Test	U: 0 V ... 1000 V DC	1 V	±(5 % des Ablesewerts + 10 V)
Stromversorgung	4 x 1.5 V AA Alkaline oder aufladbare Batterien IEC LR14		
Over Spannung category	CAT III/300 V, CAT II/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232		

VDE 0100 Einzelprüfgeräte im Vergleich

VDE 0100 Einzelprüfgeräte im Vergleich		
	Insulation / Continuity	Z Line-Loop / RCD
		
PRÜFFUNKTION und zusätzliche Merkmale	MI 3121	MI 3122
ISOLATION		
Isolationswiderstand Prüfspannung 50 V bis 1000 V DC	✓	-
NIEDEROHMIGKEIT		
Niederohmwiderstand des PE- Leiters Automatischer Polaritätswechsel, Prüfstrom ≥ 200 mA	✓	-
Durchgangswiderstand (Dauermessung) ohne Polaritätswechsel, Messung mit kleinem Prüfstrom (≥ 7 mA)	✓	-
LEISTUNGsimpEDANZ (L-N/L)		
Leistungsimpedanz Zi dazu Kurzschlussstrom Ik	-	✓
SCHLEIFENimpEDANZ		
Schleifenimpedanz Zs dazu Kurzschlussstrom Ik	-	✓
RCD- PRÜFUNG		
Berührungsspannung ohne Auslösen des RCD's	-	✓
Schleifenimpedanz ohne Auslösen des RCD's	-	✓
RCD- Auslösezeit	-	✓
RCD- Auslösestrom ansteigender Prüfstrom	-	✓
ERDUNGSMESSUNG		
Erdungswiderstand Vierleiter- Methode mit 1 Stromzange	-	-
Schleifenwiderstandsmessung mit Hilfe von zwei Zangen, ohne Auftrennung des Erders	-	-
Spezifischer Erdwiderstand Vierleiter- Methode nach Wenner	-	-
SONSTIGES		
Netzspannung	✓	✓
Zangenstrommessung 0,2 mA ... 20 A TRMS über Stromzange	-	-
Frequenz	✓	✓
PE- Prüfung	-	✓
Verdrahtungsprüfung	-	✓
Phasendrehung (EN 61557-7)	-	✓
USB - Schnittstelle	✓	✓
RS232 - Schnittstelle	✓	✓
ZUBEHÖR		
Tip- Commander- Prüfspitze	✓	✓
PC- Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH (optional)	✓	✓
STANDARDS		
EN 61557 (VDE 0413) Teil	1, 2, 10	1, 3, 6, 7, 10

Earth / Clamp	RCD/Loop/Line	Insulation/Continuity	Earth/Clamp	Installcheck
				
MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150
-	-	✓	-	✓
-	-	✓	-	-
-	-	✓	-	✓
-	✓	-	-	✓
-	✓	-	-	✓
-	✓	-	-	-
-	✓	-	-	✓
-	✓	-	-	✓
-	✓	-	-	-
✓	-	-	✓	-
✓	-	-	✓	-
✓	-	-	✓	-
-	✓	✓	-	✓
✓	-	-	✓	-
-	✓	✓	-	-
-	-	✓	-	✓
-	-	-	-	✓
-	-	-	-	✓
✓	-	-	-	-
✓	✓	✓	✓	-
-	-	-	-	-
✓	✓	✓	✓	-
1, 5, 10	1, 3, 6	1, 2, 4	1, 5	7

SMART^{EC}® Insulation / Continuity

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Insulation / Continuity	Isolations-/Niederohmmessung	MI 3121

Mit dem MI 3121 können gemäß VDE 0100 Isolation und Durchgang geprüft werden. Das Gerät überzeugt durch sein ergonomisches Design und robustes Gehäuse. Ebenso beinhaltet es ein großes Display mit zuschaltbare Hintergrundbeleuchtung. Zum schnellen erkennen von Ergebnissen wurden grün rote LED Anzeigen am Displayrand integriert, die eine gut schlecht Aussage treffen. Per Magnet können Sie das Gerät am Schaltschrank befestigen und haben hierdurch die Möglichkeit zum freihändigen Arbeiten. Ein integriertes Ladegerät, runden die Professionalität ab!

Funktionen:

- Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE- Leiters (mit 200 mA DC)
- PE Leiter Durchgängigkeit (mit 7 mA DC)
- Spannung

Wichtige Merkmale:

- Eine GUT/SCHLECHT- Bewertung der Ergebnisse mit einer LED- Anzeige am Displayrand
- Isolationswiderstand bis 30 GΩ
- Einstellbare Prüfspannung von 50 V bis 1000 V
- Kontinuierliche Durchgangs- prüfung mit 7 mA
- mehr als 1500 Speicherplätze
- Automatisches Abschalten
- RS232 und USB Schnittstelle
- Optionale PC Software EuroLink PRO zum Herunterladen und Protokollieren der Messergebnisse
- Geeignet zum Prüfen von elektrischen Anlagen nach CAT IV
- Eingebautes Batterieladegerät
- Magnethalter zum freihändigen Arbeiten



Lieferumfang:

MI 3121

- Instrument für Isolation/Durchgang
- Gepolsterte Handschlinge
- Universal- Prüfkabel 2 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 2 Stück (schwarz, rot)
- Krokodilklemmen, 2 Stück (schwarz, rot)
- Netzteiladapter + 6 Batterien NiMH AA
- Bedienungsanleitung auf CD
- Kurzanleitung
- Kalibriersurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



SMART^{EC}® Insulation / Continuity

Technische Daten				
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 500, 1000 V DC: R: 0.00 MΩ ... 19.99 MΩ 20.0 MΩ ... 199.9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1.00 GΩ ... 4.99 GΩ 5.00 GΩ ... 19.99 GΩ 20.0 GΩ ... 29.9 GΩ	0.01MΩ 0.1MΩ 1 MΩ 10 MΩ 10 MΩ 100 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) ±(10 % des Ablesewerts) ±(20 % des Ablesewerts) indicative	
	U = 50, 100, 250 V DC: R: 0.00 MΩ ... 19.99 MΩ 20.0 MΩ ... 99.9 MΩ 100.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.01 MΩ 0.1 MΩ 0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts) ±(20 % des Ablesewerts)	
	Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters- mit Polaritätswechselung (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)
	Durchgangsmessung 7 mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.0 Ω ... 19.9 Ω 20 Ω ... 1999 Ω	0.1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	Spannung	0.00 V ... 9.99 V 10.0 V ... 99.9 V 100 V ... 550 V	0.01 V 0.1 V 1 V	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	Frequenz	0.00 Hz ... 19.99 Hz 20.0 Hz ... 199.9 Hz 200 Hz ... 500 Hz	0.01 Hz 0.1 Hz 1 Hz	±(0.2 % des Ablesewerts + 1 Digit)
	Stromversorgung	9 V DC (6 x 1.5 V Batterien oder NiMH-Akkus)		
	Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
	Schutzklasse	double insulation		
	Schnittstelle	RS232 und USB		
Abmessungen (B x H x L): 135 x 230 x 75 mm, Gewicht (ohne Batterie): 0.85 kg				



Großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung und einer GUT/SCHLECHT-Displayleuchte.



Kommunikation über USB- und RS232-Schnittstelle.



Isolationsmessung an Schaltschränken.

SMART[®]EC Z Line-Loop / RCD

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Z Line-Loop / RCD	RCD/FI Schleifen-/Leistungsimpedanz	MI 3122

Mit dem MI 3122 prüfen Sie gemäß DIN VDE 0100 RCD/FI Schutzeinrichtungen sowie Netzzinnen- und Schleifenwiderstände. Vorprogrammierte Kennlinien der Sicherungen und der RCD/FI ermöglichen eine GUT/SCHLECHT-Bewertung der Ergebnisse durch eine grün rote LED Anzeigen am Displayrand. Das Gerät zeichnet sich durch sein robustes und ergonomisches Gehäuse aus. Per Magnet können Sie das Gerät entsprechenden Untergrund befestigen und haben hierdurch die Möglichkeit zum freihändigen Arbeiten. Ein integriertes Ladegerät rundet die Professionalität ab!

Funktionen:

- RCD- Auslösestrom mit aufsteigender Rampe
- RCD- Auslösezeit
- Berührungsspannung
- Schleifenimpedanz (L-PE) ohne Auslösen der RCD
- Leistungsimpedanz (L-N/L)
- Schleifenimpedanz
- Berechneter Fehlerstrom
- Phasendrehung
- Spannung
- Frequenz

Wichtige Merkmale:

- Eine GUT/SCHLECHT- Bewertung der Ergebnisse mit einer LED- Anzeige am Displayrand
- Schnelles Prüfen aller Standard und Selektiven RCDs (10, 30, 100, 30, 50, 1000 mA) vom Typ AC und A
- Strommultiplikator von x 0.5, x 1, x 5 für das Überprüfen der Auslösezeit
- Auswählbarer Phasenwinkel 0° (positive Halbwellen) und 180° (negative Halbwellen)
- mehr als 1500 Speicherplätze
- Fehlerschleifenimpedanzmessung mit hohem Prüfstrom von 6,5 A

- Optionaler Dreiphasenadapter
- Automatisches Abschalten
- RS232 und USB Schnittstelle
- Optionale PC Software EuroLink PRO zum Herunterladen und Protokollieren der Messergebnisse
- Geeignet zum Prüfen von

- elektrischen Anlagen nach CAT IV
- Eingebautes Batterieladegerät
- Magnethalter zum freihändigen Arbeiten



Lieferumfang:

MI 3122

- Instrument Leitungs / Schleifenimpedanz/ FI- Schutz
- Prüfkabel für Schuko-Steckdosen
- Gepolsterte Handschlinge
- Universal-Prüfkabel 3 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Krokodilklemmen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Netzteiladapter + 6 Akkus NiMH AA
- Bedienungsanleitung auf CD
- Kurzanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



SMART[®]EC Z Line-Loop / RCD

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
RCD- Prüfung Einstellbarer Nennfehlerstrom	10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA		
Multiplikator für $I_{\Delta N}$	x 0.5; x 1; x 2; x 5		
RCD- Auslösestrom (Standard RCDs)	0.0 V ... 19.9 V	0.1 V	(-0%/+15%) des Ablesewerts ± 10 Digits
	20.0 V ... 99.9 V	0.1 V	(-0%/+15%) des Ablesewerts
RCD- Auslösezeit	(0.2 ... 1.1) x $I_{\Delta N}$ (AC Typ)	0.05 x $I_{\Delta N}$	± 0.1 x $I_{\Delta N}$
	(0.2 ... 1.5) x $I_{\Delta N}$ (A Typ, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	0.05 x $I_{\Delta N}$	± 0.1 x $I_{\Delta N}$
	(0.2 ... 2.2) x $I_{\Delta N}$ (A Typ, $I_{\Delta N} < 30$ mA)	0.05 x $I_{\Delta N}$	± 0.1 x $I_{\Delta N}$
Leistungsimpedanz (L-N/L) (EN 61557-3)	0.0 ms ... 40.0 ms	0.1 ms	± 1 ms
	0.0 ms ... max. time	0.1 ms	± 3 ms
Schleifenimpedanz (L-PE) (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 9.99 Ω	0.01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	10.0 Ω ... 99.9 Ω	0.1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(10 % des Ablesewerts)
	1.00 kΩ ... 9.99 kΩ	10 Ω	±(10 % des Ablesewerts)
Spannung	0.00 Ω ... 9.99 Ω	0.01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	10.0 Ω ... 99.9 Ω	0.1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(10 % des Ablesewerts)
	1.00 kΩ ... 9.99 kΩ	10 Ω	±(10 % des Ablesewerts)
Drehfeld (EN 61557-7)	U: 0 V ... 550 V	1V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Stromversorgung	f: 15.0 Hz ... 499.9 Hz	0.1 Hz	±(0.2 % des Ablesewerts + 1 Digit)
Überspannungskategorie	1.2.3 or 3.2.1		
Schutzklasse	9 V DC (6 x 1.5 V Batterien oder NiMH-Akkus)		
Schnittstelle	CAT III/600 V, CAT IV/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		
Abmessungen (B x H x L): 135 x 230 x 75 mm, Gewicht (ohne Batterie): 0,85 kg			



Prüfung der Impedanz und der RCD-Einrichtung. an elektrischen Anlagen.



Kommunikation über USB und RS232 Schnittstelle.



Großes LCD-Display mit integrierter Hintergrundbeleuchtung und einer GUT/SCHLECHT- Displayleuchte.

SMART[®]EC Earth / Clamp

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Earth / Clamp	Erdungsprüfung	MI 3123

Mit dem MI 3123 Erdungsprüfgerät lassen sich Erdungsmessungen aller Art durchführen, wie die 4-Leiter Wenner Methode zum Messen des spezifischen Erdwiderstandes und Widerstandsmessungen in Erdungsanlagen ohne Auftrennen mittels 2 Stromzangen. Eine patentierte Lösung ermöglicht präzise Messungen bei Vorhandensein hoher Erdkriechströme.



Funktionen:

- 3- und 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung
- 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung mit einer Stromzange
- 4-Leiter spezifische Erdwiderstandsmessung (Wenner Methode)
- Schleifenwiderstandsmessung mit 2 Stromzangen ohne Auftrennung
- Strommessung TRMS

Wichtige Merkmale:

- Eine GUT/SCHLECHT-Bewertung der Ergebnisse mit einer LED- Anzeige am Displayrand
- GRÜN/ROT Display Anzeige
- Warnung bei hohen Erdkriechströmen bzw. zu hohem Erdspeiß- Anschlusswiderstand
- mehr als 1500 Speicherplätze
- RS232 und USB Schnittstelle
- PC Software EuroLink PRO (optional)

zur Datenübertragung und Erstellung von Messberichten

- Großer Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung
- Geeignet zum Prüfen von elektrischen Anlagen nach CAT IV
- Eingebautes Batterieladegerät
- Magnethalter zum freihändigen Arbeiten

Lieferumfang:

MI 3123

- Instrument Erdung / Zangenmessung
- Gepolsterte Handschlinge
- Erdungsprüfleitung 4,5 m (blau)
- Erdungsprüfleitung 4,5 m (rot)
- Erdungsprüfleitung 20 m (grün)
- Erdungsprüfleitung 20 m (schwarz)
- Erdungsprüfstange, 4 Stück
- Netzteiladapter + 6 Batterien NiMH AA
- Bedienungsanleitung auf CD
- Kurzanleitung

- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



SMART[®]EC Earth / Clamp

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Erdungswiderstand 4-Leiter- Methode mit oder ohne Stromzange	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2000 Ω ... 9999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(10 % des Ablesewerts)
Schleife über 2 Stromzangen	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 30.0 Ω 30.1 Ω ... 99.9 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 0.1 Ω	±(10 % des Ablesewerts + 10 Digits) ±(20 % des Ablesewerts) ±(30 % des Ablesewerts)
Spezifischer Erdwiderstand (Ωm) (EN 61557-5)	0.0 Ωm ... 99.9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1.00 kΩm ... 9.99 kΩm 10.0 kΩm ... 99.9 kΩm >100 kΩm	0.1 Ωm 1 Ωm 0.01 kΩm 0.1 kΩm 1 kΩm	Calculated value, consider earth resistance 4-wire method
TRMS-Strom	0.0 mA ... 99.9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 19.99 A	0.1 mA 1 mA 0.01 A	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Stromversorgung	9 V DC (6 x 1.5 V Batterien oder NiMH-Akkus Größe AA)		
Überspannungskategorie	CAT IV/50 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		
Abmessungen (B x H x L): 135 x 230 x 75 mm, Gewicht (ohne Batterie): 0,85 kg			



Zwei-Zangenmethode zum Prüfen des Bodenwiderstands für das TN-System.



Kommunikation über USB- und RS232-Schnittstelle.



Großes LCD- Display mit Hintergrundbeleuchtung und einer GUT/SCHLECHT-Anzeigeleuchte.

SMART[®]EC RCD/Loop/Line

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
RCD/Loop/Line	RCD/Schleife/Leitungswiderstand	MI 2120

Das RCD/Loop/Line ist ein handliches und robustes Prüfgerät für die komplette Prüfung von RCDs (FI-Schutzeinrichtungen) und Messen des Netzzinnen- und Schleifenwiderstandes gemäß DIN VDE 0100.

Funktionen:

- RCD- Auslösestrom mit aufsteigender Rampe
- RCD- Auslösezeit
- Berührungsspannung
- Fehlerschleifenwiderstand ohne Auslösen der RCD Schutzeinrichtung
- Netzzinnen- und Fehlerschleifenwiderstand mit einem maximalen Prüfstrom von 2.5 A
- Spannung
- Frequenz

Wichtige Merkmale:

- Schnelles Prüfen aller Standard und Selektiven RCDs (10, 30, 100, 30, 50, 1000 mA) vom Typ AC und A
- Strommultiplikator von x 0.5, x 1, x 5 für das Überprüfen der Auslösezeit
- Auswählbarer Phasenwinkel 0° (positive Halbwelle) und 180° (negative Halbwelle)
- 1999 Speicherplätze
- RS232 Schnittstelle
- Optionale PC Software SmartLink zum Herunterladen und Protokollieren der Messergebnisse



Lieferumfang:

MI 2120

- Prüfgerät RCD/Loop/Line
- Prüfkabel mit Schukostecker, 1,5 m
- Universelles Prüfkabel 3 x 1,5 m
- 2 Prüfspitzen (blau, schwarz)
- 2 Krokodklemmen (schwarz)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
RCD- Prüfung Einstellbarer Nennfehlerstrom	10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA		
Multiplikator für $I_{\Delta N}$	x 0.5, x 1, x 5		
RCD- Auslösestrom (Standard RCDs)	(0.2 ... 1.1)x $I_{\Delta N}$ (AC Typ) (0.2 ... 1.5)x $I_{\Delta N}$ (A Typ)	0.05x $I_{\Delta N}$ 0.05x $I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$ $\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
RCD- Auslösezeit (Standardtyp)	0 ms ... 300 ms (0.5 x $I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$) 0 ms ... 40 ms (5 x $I_{\Delta N}$)	1 ms 1 ms	± 3 ms ± 3 ms
RCD- Auslösezeit (Selektiver Typ)	0 ms ... 500 ms (0.5 x $I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$) 0 ms ... 150 ms (5 x $I_{\Delta N}$)	1 ms 1 ms	± 3 ms ± 3 ms
Berührungsspannung U_c	0.00 V ... 19.99 V 20.0 V ... 99.9 V	0.01 V 0.1 V	(0 bis +10)% + 0.2 V
Spannung UL-N, L-L, L-PE (V)	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω 2.00 k Ω ... 10.00 k Ω	0.01 Ω ; 0.1 Ω ; 1 Ω ; 0.01 k Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 0.05 V / $I_{\Delta N}$ + 0.2 Ω)
Spannung UL-N, L-L, L-PE	0 V ... 440 V	1 V	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 V)
Netzzinnenwiderstand RL-N; Schleifenwiderstand RL-PE	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 0,05 Ω)
Kurzschlussstrom IPSC	0.06 A ... 42.4 kA / 24.4 kA	0.01 A ... 100 A	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 0,05A)
Stromversorgung	4 x 1.5 V LR 14 Alcaline Batterien oder 4 x 1.2 V NiMH		
Überspannungskategorie	CAT III/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232		
Abmessungen (B x H x L): 155 x 95 x 190 mm, Gewicht (ohne Zubehör): 1,0 kg			

SMART[®]EC Insulation/Continuity

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Insulation/Continuity	Isolations-/Niederohmmessung	MI 2123

Mit dem MI 2123 Isolations- und Durchgangsprüfgerät können elektrischen Anlagen bzw. Isolation und Potenzialausgleich gemäß VDE 0100 getestet werden. Das Gerät zeichnet sich durch sehr robusten Aufbau aus und ist damit ideal für die Verwendung unter rauen industriellen Bedingungen.

Funktionen:

- Isolationswiderstand
- Niederohmwiderstand des PE- Leiters (mit 200 mA DC)
- PE Leiter Durchgängigkeit (mit 7 mA DC)
- Spannung

Wichtige Merkmale:

- Isolationswiderstand bis 20 GΩ
- Einstellbare Prüfspannung von 50 V bis 1000 V
- Kontinuierliche Durchgangsprüfung mit 7 mA
- 1999 Speicherplätze
- RS232 Schnittstelle
- Optionale PC Software SmartLink zum Herunterladen und Protokollieren der Messergebnisse
- Automatisches Abschalten



Lieferumfang:

MI 2123

- Prüfgerät Insulation/Continuity
- Universelles Prüfkabel 2 x 1,5 m
- Prüfspitzen (schwarz, rot für MI 2123)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U ≥ 500 V DC:		
	R: 0.00 MΩ ... 19.99 MΩ	0.01 MΩ	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.1 MΩ	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	200 MΩ ... 1999 MΩ	1 MΩ	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2.00 GΩ ... 19.99 GΩ	10 MΩ	±(10 % des Ablesewerts)
	U< 500 V:		
Niederohmmessung 200 mA des PE- Leiters- mit Polaritätswechselung (EN 61557-4)	R: 0.000 MΩ ... 1.999 MΩ	0.001 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2.00 MΩ ... 19.99 MΩ	0.01 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 MΩ ... 199.9 MΩ	0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	0.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	20.0 Ω ... 199.9 Ω	0.1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(3 % des Ablesewerts)
Durchgangsmessung 7 mA des PE- Leiters (Dauermessung)	0.0 Ω ... 199.9 Ω	0.1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	200 Ω ... 2000 Ω	1 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Spannung	U: 0 V ... 600 V	1V	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Stromversorgung	4 x 1.5 V LR 14 Alcaline Batterien oder 4 x 1.2 V NiMH		
Überspannungskategorie	CAT III/300 V		
Schutzklasse	double insulation		
Schnittstelle	RS232		
Abmessungen (B x H x L): 155 x 95 x 190 mm, Gewicht (ohne Zubehör): 1,0 kg			

SMART[®]EC Earth/Clamp

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Earth/Clamp	Erdungsprüfung	MI 2124

Der MI 2124 ist ein VDE 0100 Erdtester, der sich durch seine Vielfältigkeit und Robustheit auszeichnet. Mit diesem Gerät lassen sich Erdungsmessungen aller Art durchführen, wie die 4-Leiter Wenner Methode zum Messen des spezifischen Erdwiderstandes und Widerstandsmessungen in Erdungsanlagen ohne Auftrennung mittels 2 Stromzangen. Eine patentierte Lösung ermöglicht präzise Messungen bei Vorhandensein hoher Erdkriechströme.

Funktionen:

- 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung
- 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung mit einer Stromzange
- 4-Leiter spezifische Erdwiderstandsmessung (Wenner Methode)
- Schleifenwiderstandsmessung mit 2 Stromzangen ohne Auftrennung
- Strommessung TRMS



Wichtige Merkmale:

- Warnung bei hohen Erdkriechströmen bzw. zu hohem Erdspeiß- Anschlusswiderstand
- 1000 Speicherplätze
- PC Software SmartLink (optional) zur Datenübertragung und Erstellung von Messberichten
- Großer Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung

Lieferumfang:

MI 2124

- Prüfgerät Earth/Clamp
- Prüflleitung 4,5 m, schwarz
- Prüflleitung 4,5 m, grün
- Prüflleitung 15 m, rot
- Prüflleitung 20 m, blau
- Erdspeiß, 4 Stück
- Bedienungsanleitung
- Kalibriersurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Erdungswiderstand 4-Leiter-Methode	0.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 Ω ... 199.9 Ω	0.1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	200 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.000 Ω ... 1.999 Ω	1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2.00 kΩ ... 19.99 kΩ	10 Ω	±(5 % des Ablesewerts)
Erdungswiderstand 4-Leiter-Methode mit einer Stromzange	0.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 Ω ... 199.9 Ω	0.1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	200 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 kΩ ... 1.99 kΩ	10 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Widerstandsmessung in einer Schleife über 2 Stromzangen	0.0 Ω ... 19.9 Ω	0.1Ω	±(10 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	20 Ω ... 100 Ω	1Ω	±(20 % des Ablesewerts)
Spezifischer Erdwiderstand (EN 61557-5)	0.00 Ωm ... 19.99 Ωm	0.01 Ωm	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 Ωm ... 199.9 Ωm	0.1 Ωm	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	200 Ωm ... 1999 Ωm	1 Ωm	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2.00 kΩm ... 19.99 kΩm	10 Ωm	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 kΩm ... 199.9 kΩm	0.1 kΩm	±(5 % des Ablesewerts)
	200 kΩm ... 999 kΩm (a < 8 m)	1 kΩm	±(5 % des Ablesewerts)
	200 kΩm ... 1999 kΩm (a ≥ 8 m)	1 kΩm	±(5 % des Ablesewerts)
TRMS-Strom	0.0 mA ... 99.9 mA	0.1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 mA ... 999 mA	1 mA	±(5 % des Ablesewerts)
	1.00 A ... 9.99 A	0.01 A	±(5 % des Ablesewerts)
	10.0 A ... 19.9 A	0.1 A	±(5 % des Ablesewerts)
Stromversorgung	4 x 1.5 V LR14 alkaline batteries or 4 x 1.2 V NiMH batteries		
Überspannungskategorie	CAT III/300 V		
Schutzklasse	double insulation		
Schnittstelle	RS232		
Abmessungen (B x H x L): 155 x 95 x 190 mm, Gewicht (ohne Zubehör): 1.0 kg			

Installcheck

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Installcheck	Prüfgerät	MI 2150

Das Installcheck ist ein einfaches, intuitiv bedienbares Prüfwerkzeug zum Überprüfen an Steckdosenstromkreisen auf richtige Verdrahtung, Einhaltung der VDE- Grenzwerte und Funktion der RCDs. Das Ergebnis einer Prüfung, die nur 5 Sekunden dauert, wird mit einer FALSCH/RICHTIG Aussage dargestellt.

Funktionen:

- Niederohmigkeit
- Isolationswiderstand
- Netzzinnenwiderstand
- Fehlerschleifenwiderstand mit und ohne Auslösen des RCDs
- RCD (FI)-Schutzeinrichtungs-Prüfung
- Drehfeldrichtung
- Berührungsspannung

Wichtige Merkmale:

- Eine OK- LED bestätigt die fortlaufende Messung und zeigt ein positives Ergebnis an
- Ein akustisches Signal signalisiert das Ende der Prüfung
- Eine blinkende LED signalisiert den Prüfvorgang und zeigt die Art des gefundenen Fehlers an
- Auswahl der Art der elektrischen Anlage je nach Fehlerstromschutz-einrichtung mit einem Knopfdruck



Lieferumfang:

MI 2150

- Instrument
- Tragegurt
- Prüfkabel mit Schuko- Stecker 1 m
- Prüflleitung mit Prüfspitze 1.5 m, 2 Stück
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Prüfbedingungen	Grenzwert
Durchgangsprüfung	$I_{test} = 10 \text{ mA}$	$2 \Omega \pm 0.5 \Omega$
Isolationswiderstand	$U_{test} > 500 \text{ V DC}$	$(0.6 \dots 1.2 \text{ M}\Omega) \pm 0.2 \text{ M}\Omega$
RCD testing	$I_{\Delta N} = 30, 100, 300, 500 \text{ mA}$	
Berührungsspannung	$I_{test} < 0.5 \times I_{\Delta N}$	$< 25 \text{ V}$ (bei $I_{\Delta N}$) $\pm 5 \text{ V}$
Auslösezeit des RCD (FI- Schutzeinrichtung)	$I_{test} = I_{\Delta N}$ und $5 \times I_{\Delta N}$ (30 mA)	0,3 s (bei $I_{\Delta N}$) or 0,04 s (at $5 \times I_{\Delta N}$)
Fehlerschleifenwiderstand (mit FI- Schutzeinrichtung)	$I_{test} < 0.5 \times I_{\Delta N}$	$25 \text{ V} / I_{\Delta N}$
Fehlerschleifenwiderstand (ohne FI- Schutzeinrichtung)	$I_{test} = 0.5 \text{ A}$	$1.5 \Omega \pm 0.3 \Omega$
Netzzinnenwiderstand	$I_{test} = 0.5 \text{ A}$	$1.5 \Omega \pm 0.3 \Omega$
Abmessungen (B x H x L): 100 x 200 x 50 mm, Gewicht (ohne Zubehör): 0,6 kg		

Eurocheck

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Eurocheck		CS 2099

Der Eurocheck ist zum Überprüfen der Genauigkeit der Hauptmessfunktionen von DIN VDE 0100 Prüfgeräten entwickelt worden. Ohne spezielle Kenntnisse oder zusätzliche Mess- Ausstattung können alle Basisfunktionen schnell und effektiv geprüft werden.

Anwendungsbereich:

- Prüfen der Messgeräte vor Ort z.B. auf einer Baustelle, Verkaufsstelle
- Ideal für größere Vertriebsorganisationen die Messgeräte während ihrer Lebensdauer selbst testen möchten
- Erkennung von defekten Sicherungen
- Eurocheck kann auch für Geräte anderer Hersteller benutzt werden

Wichtige Merkmale:

- Kalibration des Isolationswiderstandes mit U_t bis 1000 V
- Kalibration des Niederohm- und Durchgangswiderstandes
- Kalibration der Schleifenimpedanz und des R_s (Schleifenimpedanz ohne Auslösen des RCDs)
- Kalibration der RCD (FI)- Auslösezeit- Prüffunktion
- Kalibration der Netzzinnenimpedanz
- Kalibration der Spannung und der Frequenz
- Überprüfung der Prüfleitungen
- Überprüfung der PE-Prüftaste
- Automatische Polaritätsüberprüfung

Abmessungen:

Größe (B x H x L): 100 x 50 x 200 mm
Gewicht (ohne Zubehör): 780 g



Lieferumfang:

CS 2099

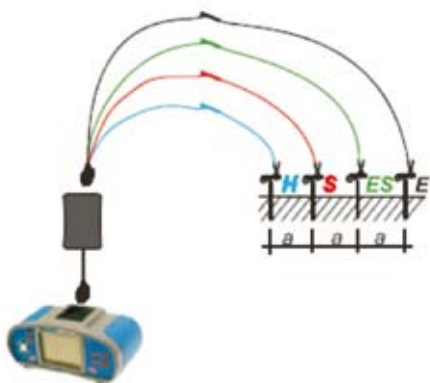
- Prüfgerät Eurocheck
- Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



ρ Adapter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
ρ Adapter	Prüfgerät	A 1199

Der ρ Adapter ist ein neues optionales Zubehör für die VDE 0100 Installationstester EurotestXA und EurotestAT. Mit diesem zusätzlichen Adapter kann der spezifische Erdwiderstand nach der Vierleitermethode ermittelt werden. Nach der Prüfung des spezifischen Erdwiderstands können die Ergebnisse im EurotestXA und EurotestAT gespeichert, und mit der im Standardlieferungsumfang mitgelieferten Software dokumentiert werden.



Der spezifische Erdwiderstand wird nach der Formel berechnet

$$\rho = 2\pi a R$$

ρ Spezifischer Erdwiderstand [Ωm (Ωft)].

a Der Abstand zwischen Spitzen [m (ft)].

R Gemessener Erdwiderstand.

Lieferumfang: A 1199

- ρ adapter
- Tragetasche
- 2 Spieße
- Verlängerungskabel 15 m
- Messkabel zur Verbindung mit Erdspeissen
- Bedienungsanleitung



Technische Daten

Funktion	Messbereich
Versorgungsspannung	6 V DC (4 x 1.5 V alkal oder 4 x 1.2 V NiMH-Batterien, Größe AA)
Betrieb	normal 10 Stunden
Schutzklasse	doppelte Isolierung
Überspannungskategorie	CAT II/50 V
Verschmutzungsgrad	2
Schutzgrad	IP 40
Höchstspannung	25 V, zwischen jeden zwei Prüfspitzen
Abmessung (B x L x H)	100 x 200 x 50 mm
Gewicht	0.39 kg
Betriebstemperaturbereich	0 °C ... 40 °C
Temperaturbereich	-10 °C ... +70 °C
Höchstrelativluftfeuchtigkeit	90 % RLF (-10 °C ... +40 °C) / 80 % RLF (+40 °C ... +60 °C)

Euro-Z 290 A Prüfgerät (CAT IV 300 V)

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Euro-Z 290 A Prüfgerät		A 1143

Der Hochstrom- Impedanztester Euro-Z 290 A ist ein tragbarer Prüftester für den professionellen Einsatz. In Kombination mit unseren DIN VDE 0100 Prüfgeräten ermöglicht dieser Adapter hochpräzise Messungen der Leitungsimpedanz (L-N/L) und Schleifenimpedanz (L-PE).

Anwendungsbereich:

- Wenn Messungen in der Nähe eines Leistungsschalters oder einer Induktivität durchgeführt werden, hat der induktive Teil der Impedanz einen signifikanten Einfluss auf den zu erwartenden Fehler-/Kurzschluss-Strom. Daher muss statt des Widerstands die Impedanz gemessen werden, um den zu erwartenden Fehler-/Kurzschlussstrom richtig berechnen zu können
- Hochpräzise Messungen der Leitungs- und der Fehlerschleifenimpedanz werden mit Hochstromimpulsen durchgeführt, um während der Prüfung einen adequaten Spannungsabfall sicherzustellen
- Mit dem 4-Leiter Anschluss wird der Einfluss des Kontaktwiderstandes zum Minimum gebracht
- Der Euro- Z 290 A Tester kann nur mit dem Eurotest 61557, EurotestAT, EurotestXA und MultiservicerXA benutzt werden

Abmessungen:

Größe (B x H x L): 345 x 160 x 335 mm
Gewicht (ohne Zubehör): 5,0 kg



Lieferumfang:	A 1143
• Prüfgerät Eurocheck • Tragetasche • Bedienungsanleitung • Garantieerklärung	

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Hochpräzise Leitungsimpedanz und Schleifenimpedanz	0.1 mΩ ... 199.9 mΩ	0.1 mΩ	± (5% + 1 mΩ)
	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	± (5% + 1 mΩ)
	2.00 Ω ... 19.99 Ω	10 mΩ	± (5% + 10 mΩ)
Nennspannungsbereich	90 V ... 530 V		
Nennfrequenz	50 Hz		
Maximaler Prüfstrom (bei 400 V)	267 A (10 ms)		
Maximaler Prüfstrom (bei 530 V)	350 A (10 ms)		
Berührungsspannung	0 V ... 100 V	1 V	± (10% + 3 Digits)
Versorgungsspannung	6 V DC (4 x 1.5 V Batteriezellen, Größe C)		
Betrieb	> 15 h		
Überspannungskategorie	CAT IV /300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Verschmutzungsgrad	2		

Demonstrationstafel

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Demonstrationstafel		MA 2067

Die Demonstrationstafel MA 2067 hat sich als ein hervorragendes Lehrmittel bewiesen. Es wird eine reale und praxisorientierte Niederspannungsinstallation für den häuslichen und industriellen Bereich simuliert. Alle wichtigen Bestandteile einer elektrischen Anlage, wie z.B. Sicherungen, RCD (FI)-Schutzeinrichtungen, Steckdosen, Potentialausgleichschienen, Blitzableiter und vieles mehr sind in die Demonstrationstafel integriert worden und es können für Übungszwecke Fehler an ihr simuliert werden.

Anwendungsbereich:

- Die Tafel wurde für die Ausbildung von Elektrofachkräften entwickelt
- Mit der Möglichkeit unterschiedliche Fehler zu simulieren, kann die Tafel bei Fachprüfungen verwendet werden
- Sie eignet sich hervorragend zur Vorführung und Demonstration von VDE 0100 Messgeräten bei diversen Veranstaltungen

Wichtige Merkmale:

- 65 verschiedene Messungen und Prüfungen nach VDE 0100 sind möglich
- Netzzinnen- bzw. Fehlerschleifen-impedanzmessung
- Potentialausgleichssysteme
- RCD (FI)-Schutzeinrichtungen unterschiedlichster Art zum Testen der Auslösezeit, des Auslösestromes und der Berührungsspannung sind möglich
- Mit einer Stromzange können Differenz- bzw. Isolationsleakströme gemessen werden
- Möglichkeit zum Messen des Erdungswiderstandes
- 4-Leiter spezifischer Erdwiderstand nach Wenner
- 19 verschiedene Fehler und entsprechende Fehlerkombinationen können demonstriert werden
- Messfibel mit Übungen ist im Standardlieferungsumfang enthalten

Abmessungen:

Größe (B x H x L):

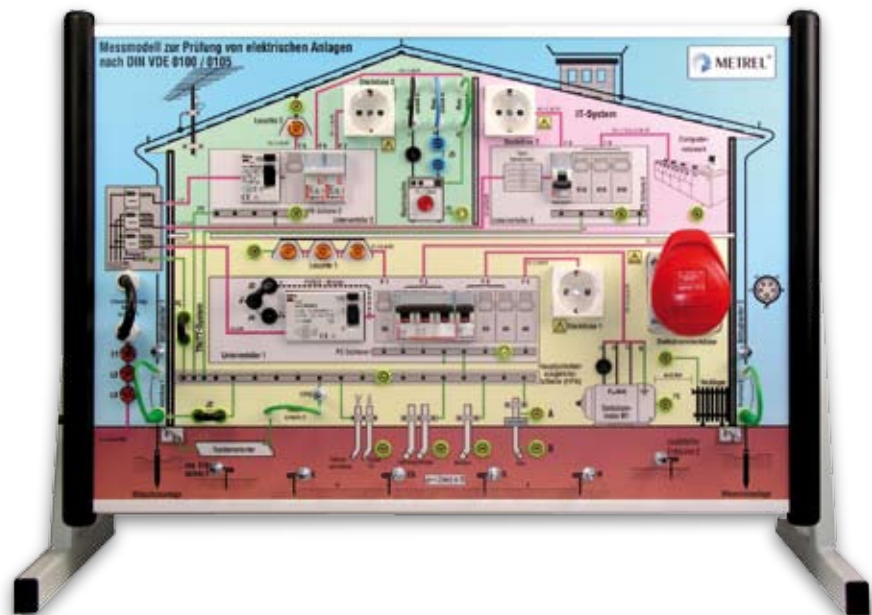
Tafel: 680 x 175 x 450 mm

Stativ: 700 x 400 x 320 mm

Gewicht (ohne Zubehör):

Tafel: 12,5 kg

Stativ: 3,5 kg



Lieferumfang:

MA 2067

- Demonstrationstafel
- Kurzschlussbrücken, 4 Stück
- Stativ für vertikale Aufstellung
- Adapteranschlusskabel für einphasige Versorgung
- Bedienungsanleitung
- Arbeits- und Lehrbuch mit Übungen
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Demonstrations-Koffer

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Demonstrationskoffer	Zur Vorführung von VDE 0100 Messgeräten	MI 2166

Der Demonstrationskoffer MI 2166 ist als tragbares Instrument für die Demonstration von VDE 0100 Messgeräten entwickelt worden, eignet sich aber auch für Ausbildungszwecke. Mit dem Demonstrationskoffer lassen sich alle nötigen VDE 0100 Messvorgänge, inklusive Erdungswiderstands- und Blitzableitermessungen, simulieren.

Anwendungsbereich:

- Ausbildung von Elektrofachkräften
- Vorführen von VDE 0100-Prüfgeräte vor Ort

Wichtige Merkmale:

- Netzen- bzw. Fehlerschleifen-impedanzmessung
- Potenzialausgleich- und PE- Leiter-Prüfungen
- RCD (FI) Prüfungen auf Auslösezeit, Auslösestrom und Berührungsspannung
- Mit einer Stromzange können Differenz- bzw. Leckströme gemessen werden
- Laststrommessung bis 3 A
- Möglichkeit zum Messen des Erdungswiderstandes
- Fehler sind über die eingebauten Schalter einstellbar



Abmessungen:

- Maße (in mm): 450 B x 110 H x 330 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 3,45 kg

Lieferumfang:

MA 2166

- Demonstrationskoffer
- Kurzschlussbrücken, 2 Stück
- Netzkabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Line Tracer

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Line Tracer	Leitungssucher	MI 2093

Der Line Tracer ist ein Kabelsuchgerät zum Suchen und Finden von unter Spannung stehenden oder spannungsfreien elektrischen Leitern unter Putz, in Fußböden oder in Erde bzw. für die Bestimmung einer Ader in einem Adernbündel. Ebenso können damit Sicherungen oder Steckdosen, die zu einer bestimmten Leitungsschleife gehören, lokalisiert werden.

Anwendungsbereich:

- Erkennung des stromführenden Zustandes einer Anlage
- Verfolgung und Lokalisierung von Kabeln in Wänden, Decken und Fußböden
- Erkennung defekter Sicherungen
- Bestimmung einzelner Adern, Sicherungen, usw.

Wichtige Merkmale:

- Geeignet für Elektroinstallationen unter Spannung oder im spannungslosen Zustand
- Genaue Erkennung des spannungsführenden Leiters in Erde bis zu 2 m Tiefe
- Mit der im Standardlieferumfang gelieferten Prüfspitze kann die Zugehörigkeit einer Sicherung zu einem bestimmten Stromkreis zuverlässig ermittelt werden
- Lokalisierung von Kabelbrüchen oder Kurzschlüssen
- Mit der optionalen Stromzange können auch nichtelektrische, Leiter verfolgt werden
- System bestehend aus Signalsender und Signalempfänger
- Ausführliche und praxisnahe Bedienungsanleitung

Abmessungen:

Größe (B x H x L):

Sender: 100 x 50 x 200 mm

Empfänger: 45 x 45 x 210 mm

Gewicht:

Sender: 0,3 kg

Empfänger: 0,15 kg



Lieferumfang:

MI 2093

- Sender T10K
- Empfänger R10K
- Prüfspitze mit Innenwiderstand und Prüflitung, 1,5 m (2 Stück)
- Spezielle Prüfspitze
- 2 Prüfspitzen, schwarz
- 2 Krokodklemmen
- Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung

- Garantieerklärung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Hartschalenkoffer für Prüfgerät und Zubehör

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
HC Koffer	Hartschalenkoffer für Prüfgeräte	MI 3002 HC

Der HC Koffer bietet optimalen Schutz für Ihr Metrel Eurotest Messgerät. Der UV beständige, wasserundurchlässige, schlagfeste und erschütterungsprobt HC Koffer ist ein zuverlässiges Produkt im harten Alltagseinsatz.

Merkmale:

- Eingearbeitet Öffnungen für Vorhängeschloss
- Spritzwasser geprüft
- Materialbeständigkeit von einer Fallhöhe aus 6 Metern für Koffer und Instrument
- Beim Herabfallen, verhindern gesicherte Verschlüsse am Koffer, das Öffnen des Deckels
- Luftventil, verriegelbar um das Gerät vor Feuchte zu schützen
- Hochwertiger Tragegriff für guten Tragekomfort
- IP 65 zur Aussenanwendung Wasserstrahl- und Staubschutz

Verwendbar für Geräte:

- MI 3105 EurotestXA
- MI 3101 EurotestAT
- MI 3102 EurotestXE
- MI 3100 EurotestEASI
- MI 3002 EurotestLITE
- MI 3125 EurotestCOMBO
- MI 3121 SMARTEC Insulation / Continuity
- MI 3122 SMARTEC Z Line-Loop / RCD
- MI 3123 SMARTEC Earth / Clamp



Besten Rundumschutz für Ihr Metrel Messgerät



unschlagbare Stabilität



Schutz beim Herabfallen



Spritzwassergeschützt

Wissenswertes über die Sicherheit von elektrischen Anlagen

Nach der Betriebssicherheitsverordnung und der BGVA3 hat derzeit der Unternehmer die Pflicht, elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen. Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen obliegt einer Elektrofachkraft. Für die Durchführung der Prüfungen werden geeignete Mess- und Prüfgeräte verwendet, die der DIN VDE 0413 und der EN 61557 entsprechen.

Die Prüfung elektrischer Anlagen wird in den Normen der DIN VDE 0100 und DIN VDE 0105 geregelt. Die Bestimmungen der DIN VDE 0100 regeln das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 V Netzspannung. Für die Erstprüfung, die in der BGV A3 gefordert wird, ist die DIN VDE 0100 Teil 610 bindend. Die Wiederholungsprüfung wird in der DIN VDE 0105 Teil 100 geregelt.

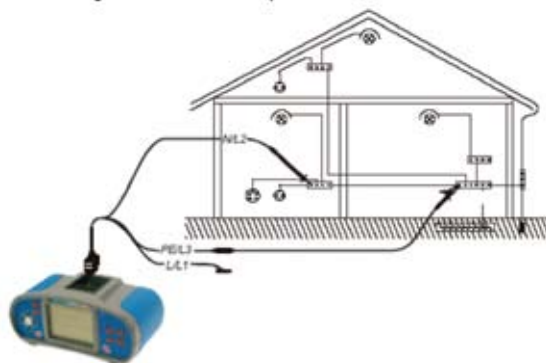
Mess- und Prüfgeräte, die den Anforderungen der oben genannten DIN VDE Normen entsprechen, unterstützen folgende Messungen:

- Isolationswiderstandsmessung
- Niederohmwiderstandsmessung des PE- Leiters R_{pe}
- RCD (FI) Schalter- Prüfung der Typen A, AC und B
- Netzzinnen- und Fehlerschleifenimpedanzmessung
- Erdungswiderstandsprüfung nach der Vierleitermethode mit einer Stromzange, Dreileitermethode mit zwei Erdspeissen, Zweileitermethode, Schleifenwiderstandsmessung mit Hilfe zweier Stromzangen
- Spezifischer Erdwiderstand
- Spannung, Frequenz und Drehfeld

Die einzelnen Messungen

Messung des Widerstandes von elektrischen Leitern/ Niederohmwiderstandsmessung

Diese Messmethode überprüft die Potential, Schutz- und Erdungsleiter auf niederohmigen Durchgang. Es wird empfohlen, mit einem Strom von mindestens 200 mA Gleichstrom und einer Leerlaufspannung im Bereich von 4 ... 24 V zu prüfen. Der Erfahrungswert der Niederohmmessung liegt bei einem Schutzleitersystem bei $< 1 \Omega$. Die untere Abbildung zeigt ein Beispiel, wie die Niederohmigkeit von zwei Potentialausgleichsschienen überprüft werden kann.



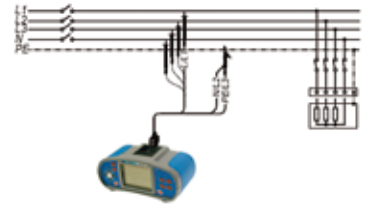
Messung des Isolationswiderstandes

An einer elektrischen Anlage muss der Isolationswiderstand in spannungsfreiem Zustand überprüft werden. Der Isolationswiderstand muss zwischen allen aktiven Leitern und dem PE- Leiter mit einer Gleichspannung gemessen werden.

Nach der DIN VDE 0100 sind folgende Parameter für die Isolationswiderstandsmessung angegeben.

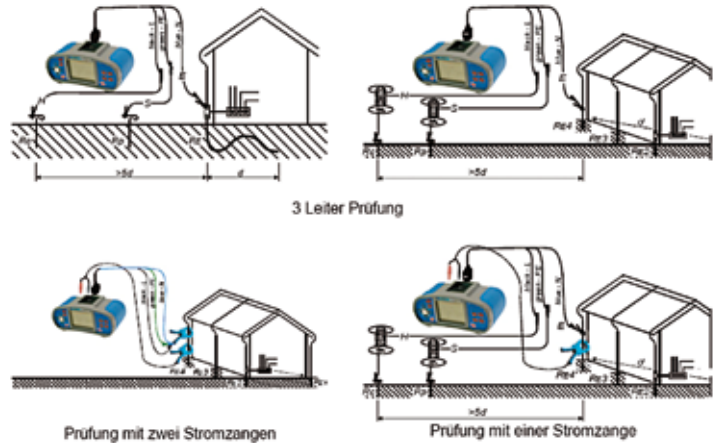
Nennspannung des Stromkreises	Messspannung	Isolationswiderstand
Spannungen bei SELV/ PELV	250 V	$\geq 0,25 \text{ M}\Omega$
bis 500 V	500 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$
über 500 V	1000 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$

Die untere Abbildung zeigt ein Beispiel, indem der Isolationswiderstand zwischen PE und anderen Leitern überprüft wird.



Messung des Erdungswiderstandes

Der Erdungswiderstand ist der Widerstand zwischen der Bezugs Erde und dem Anschlusspunkt der Erdungsanlage. Die Ermittlung des Erdungswiderstandes kann z.B. durch die Zweileiter-, Dreileiter-, und Vierleitermethode, durch die Zwei- bzw. Einstromzangen- Methode ermittelt werden. Die untere Abbildung zeigt einige Beispiele zur Ermittlung des Erdungswiderstandes.

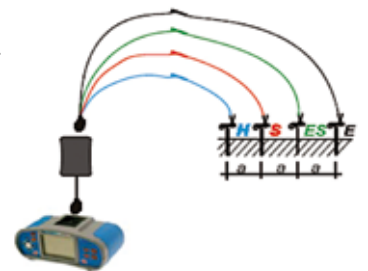


Des Weiteren kann der spezifischer Erdwiderstand ermittelt werden. Diese Prüfung wird nach der Messmethode von Wenner realisiert. Aus dem ermittelten Erdungswiderstand kann jetzt der spezifische Erdwiderstand nach der Formel:

$$= 2 \times \rho \times a \times RE$$

berechnet werden.

Die untere Abbildung zeigt die Messanordnung der Erdspeie mittels der Methode nach Wenner.



Prüfung der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD/FI)

In dieser Prüfung muss die Funktionstüchtigkeit der Fehlerstromschutzeinrichtung nachgewiesen werden. Die Elektrofachkraft muss die Berührungsspannung, die Auslösezeit und den Auslösestrom an der Fehlerstromschutzeinrichtung überprüfen und entsprechend bewerten.

Die untere Abbildung zeigt den Anschluss bei der Prüfung der Fehlerstromschutzeinrichtung.

Für normale Wohnbereiche ist die sichere Berührungsspannung auf 50 VAC begrenzt.

In speziellen Umgebungen (Krankenhäuser, Nassbereiche etc.) sind Berührungsspannungen bis 25 VAC zulässig.

Die Messung beispielsweise der Auslösezeit wird zur Überprüfung der Wirksamkeit der Fehlerstromschutzeinrichtung benutzt.

Dies wird durch eine Prüfung erreicht, die eine entsprechende Fehlerbedingung simuliert.

Die Auslösezeiten unterscheiden sich zwischen verschiedenen Standards, die nachfolgende Auflistung gilt für die EN 61008/ EN 61009.

	$1/2 \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Allgemeine (unverzögerte) Fehlerstrom-Schutzzeitr.	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Selektive (verzögerte) Fehlerstrom-Schutzzeitr.	$t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$300 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Prüfung der Schleifenimpedanz (L-PE)

Die Schutzeinrichtung ist so auszulegen, dass bei einem Körperschluss die Abschaltung innerhalb der festgelegten Zeit erfolgt. Das ist der Fall, wenn folgende Bedingung (wie z.B. in einem TN- System) erfüllt ist:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

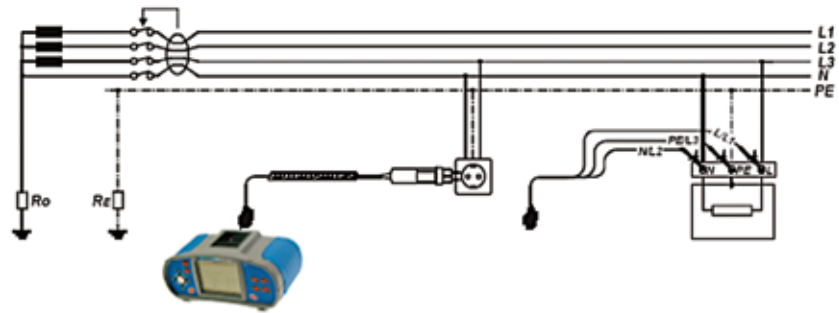
Z_s : Impedanz der Fehlerschleife

I_a : Strom, der das automatische Abschalten bewirkt

U_o : Nennspannung gegen geerdeten Leiter

In allen Prüfgeräten sind die marktüblichen Sicherungen und deren Charakteristiken vorprogrammiert. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die Fehlerschleifenimpedanzmessung ohne Auslösen der Fehlerstromschutzeinrichtung zu ermitteln.

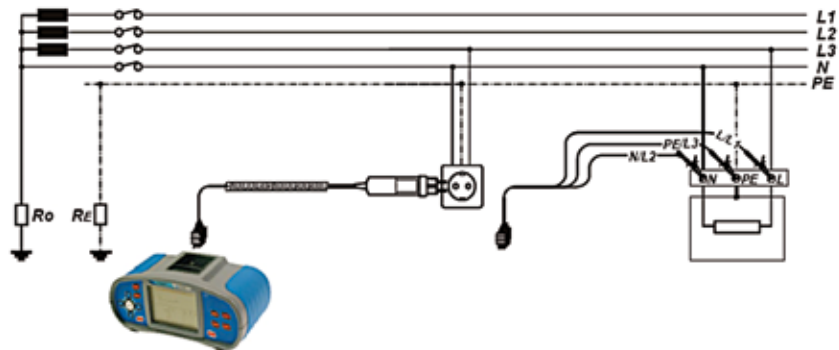
Die untere Abbildung zeigt Ihnen die Messmethode zur Ermittlung der Schleifenimpedanz.



Prüfung der Leistungsimpedanz (L-N/L)

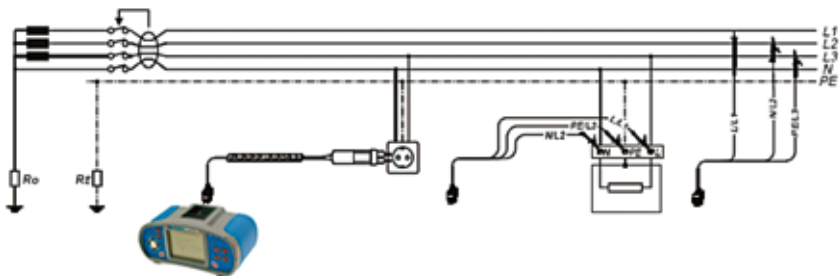
Die Leistungsimpedanz (L-N/L) ist eine aus der Netzquelle, Phasenleiter und Neutralleiter bestehende Schleife. Der Kurzschluss-Strom ist der Strom innerhalb der Leitungsschleife, wenn ein Kurzschluss zwischen Phasenleiter und Neutralleiter auftritt.

Die Prüfgeräte sind in der Lage, die Impedanz der genannten Schleife zu messen und den Kurzschluss-Strom zu berechnen. Die Messung wird gemäß EN 61557-3 Standard durchgeführt. Beispiel des Anschlussbildes siehe Prüfung der Schleifenimpedanz (L-PE).



Prüfung der Drehfeldrichtung

In dieser Prüfung ist zu ermitteln, ob ein Rechtdrehfeld vorhanden ist, wenn die Kontaktbuchsen von vorn im Uhrzeigersinn betrachtet werden, siehe unteres Anschlussbild.

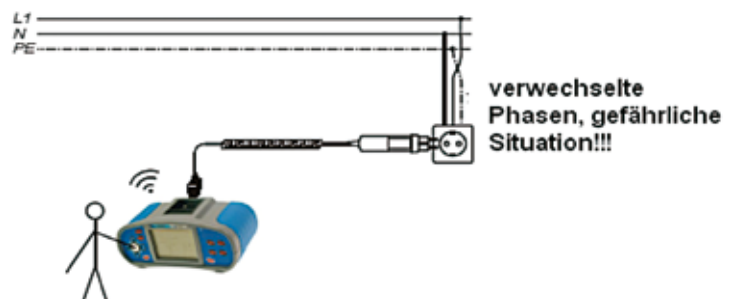


Prüfung des Schutzleiteranschlusses

Bei der Neuinstallation oder Änderung von elektrischen Anlagen kann es vorkommen, dass der Schutzleiter mit dem Phasenleiter vertauscht wurde - dies ist eine sehr gefährliche Situation!

Deswegen ist es wichtig, den Schutzleiteranschluss auf Spannung zu prüfen.

Die untere Abbildung zeigt ein Beispiel.



Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093
A 1006	Tragetasche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-
A 1007	Tragegurt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-
A 1011	Prüfkabel, 3 x 1.5 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1012	Prüfleitung, grün, 4 m	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1013	Krokoklemme, schwarz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-
A 1014	Prüfspitze, schwarz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1015	Prüfspitze, blau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1016	Prüfspitze, rot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1017	RS232- Schnittstellenkabel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-
A 1018	Messstromzange 1000 A/1 A mit An-schlusskabel bis maximaler Strom 1000 A	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-
A 1019	Generatorzange 1000 A/1A mit Anschlussbuchsen	○	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○
A 1020	Tragetasche, klein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-
A 1021	Prüfkabel, 4 x 1 m	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-
A 1026	Prüfleitung 20 m, rot	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	-
A 1045	Batterieladegerät mit 4 NiMH Batterien, C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-
A 1050	Softwarepaket SmartLink mit RS232 Schnittstellenkabel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-
A 1055	Universelles Prüfkabel, 2 x 1.5 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1062	Prüfspitze, grün	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-
A 1064	Krokoklemme, rot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
A 1067	Prüfspitze	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1068	Verbindungskabel für Stromzangenan-schluss	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1074	Mini-Stromzange 200 A/0.2 A	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○
A 1082	Sensor für Leitungssuche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1083	Batterieladegerät und 6 StückNiMH-Akkus AA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1110	Dreiphasen-Prüfkabel	○	○	○	○	○	○	-	-	○	-	○	-	-	-	-
A 1111	Dreiphasenadapter	○	○	○	○	○	○	-	-	○	-	○	-	-	○	-
A 1114	Krokoklemme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1115	Schutztasche mit Klarsichtfront	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1143	Euro Z 290 A	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1153	Prüfleitung, schwarz, 20 m	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	-
A 1154	Prüfleitung, schwarz, 4 m	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	-
A 1160	Schnellladegerät für 6 Akkus Größe AA	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	○
A 1164	Prüfleitung, schwarz, 50 m	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	-
A 1168	Commander- Prüfstecker	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A 1170	Commander- Prüfstecker	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1171	RS232/USB Adapter mit Anschlußkabel (1 m)	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	○	○	-	-
A 1172	Luxmeter Sensor Typ B	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1173	Luxmeter Sensor Typ C	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1176	Commander- Prüfspitze	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1178	Commander- Prüfspitze	○	○	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1191	Empfänger R10K	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1192	Spezielle Prüfspitze	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093
A 1194	Commander- Prüfspitze	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1196	Freischaltcode für PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH/SiNa	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1197	Commander- Prüfspitze, 3-Leiter	○	○	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1198	Prüfspitze mit magnetischem Kontakt	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	-	○	-
A 1199	Ro-adapter	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1201	Messtab	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○	-	○	-
A 1202	Messtab- Verlängerung	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○	-	○	-
A 1244	Commander- Prüfspitze 1.5 m (einfache Leitung)	○	○	-	○	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-
A 1245	Halterung für Commander	○	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1256	Commander- Prüfstecker 1.5 m (einfache Leitung)	○	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-
A 1270	Commander- Prüfspitze 1.5 m	-	-	○	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
A 1271	Tragetasche, klein	-	-	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1272	Commander- Prüfstecker 1.5 m	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-
A 1289	Tragetasche	-	-	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1290	PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH/SiNa mit USB- und RS232/PS-Kabel	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1291	PC-Software EuroLink PRO mit USB- und RS232/PS-Kabel	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1292	Upgrade- Freischalt-code für PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH/SiNa	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1293	Eurotest2Mobile/SmartPhone Bluetooth System	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1300	Commander- Prüfspitze, 3-Leiter	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-
A 1302	Tragegurt	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
A 1303	Handschlinge	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1309	Krokoklemme, grün	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-
A 1310	Krokoklemme, blau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-
S 2001	Prüfleitungen/Spieße für Erdmessung, 20 m	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
S 2002	Prüfleitungen/Spieße für Erdmessung, 50 m	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
S 2007	Prüfleitungen/Spieße 50 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-
S 2009	Satz Prüfleitungen (4 St., blau, rot, grün, schwarz), 2 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-
S 2012	Verlängerungsleitungen für Niede-rohmmessung, 10 m, Stück	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○
S 2025	Verbindungskabel für Stromzangenan-schluss	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○
S 2026	Prüfleitungen/Spieße 20 m	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S 2027	Prüfleitungen/Spieße 50 m	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CS 2099	Eurocheck	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-

High End Technik! High Speed Service!





Kapitel 2-4

Mess- und Prüfgeräte für DIN VDE Prüfungen

Kapitel 3

DIN VDE 0413 /EN 61557-1/-2

Isolationmessgeräte und Hochspannungsprüfgeräte

Übersicht: Isulationsprüfgeräte im Vergleich

MI 3200 TeraOhm 10 kV	03.02
MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus	03.02–03.03
MI 3202 GigaOhm 5 kV	03.04–03.05
MI 2077 TeraOhm 5 kV	03.06–03.07
MA 2060 ISO test 5 kV	03.08–03.09
Wissenswertes	03.10
Optionales Zubehör	03.11–03.13
	03.14



Isolationsprüfgeräte im Vergleich

Isolationsprüfgeräte im Vergleich					
	TeraOhm 10kV	TeraOhm 5kV Plus	GigaOhm 5kV	TeraOhm 5kV	ISO test 5kV
					
Messfunktion / Typ	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MA 2060
Maximale Prüfspannung	10 kV DC	5 kV DC	5 kV DC	5 kV DC	5 kV DC
Isolationswiderstandsmessbereich	10 TΩ	10 TΩ	1 TΩ	5 TΩ	500 GΩ
Polarisationsindex (PI)	✓	✓	-	✓	-
Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)	✓	✓	-	✓	-
Dielektrische Entladung (DD)	✓	✓	-	✓	-
R(t)- Kurvendiagramm	✓	✓	-	-	-
Spannungsmessung	✓	✓	✓	✓	✓
Kapazitätsmessung	✓	✓	-	✓	-
Stufenspannungsmessung	✓	✓	-	✓	-
Stehprüfspannung	✓	✓	-	✓	-
Kriechstrommessung	✓	✓	-	✓	-
Zeitmesser mit einstellbarem Zeitmodus	✓	✓	-	✓	-
Ableitanschlussbuchse	✓	✓	✓	✓	✓
Interner Speicher	✓	✓	✓	✓	-
Akkubetrieb	✓	✓	✓	✓	-
Netzfrequenz- Messbereich	45 Hz ... 65 Hz	45 Hz ... 65 Hz	45 Hz ... 65 Hz	45 Hz ... 65 Hz	45 Hz ... 66 Hz
Überspannungskategorie	CAT IV/600 V	CAT IV/600 V	CAT IV/600 V	CAT III/600 V	CAT III/600 V
PC Auswertungsoftware (optional)	✓	✓	-	✓	-
USB Schnittstelle	✓	✓	-	-	-
RS232 Schnittstelle	✓	✓	-	✓	-

TeraOhm 10 kV

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
TeraOhm 10 kV	Isolationsdiagnostik-Messgerät	MI 3200

Das TeraOhm 10 kV ist für anspruchsvolle Messaufgaben im Bereich der Isolationsdiagnostik entwickelt worden. Mit diesem Gerät kann der Zustand eines Isolationssystems schnell und zuverlässig beurteilt werden. Die 10 kV Prüfspannung wird nach der IEEE 43-200 bei der Messung des Isolationswiderstandes von Motorwicklungen mit einer Nennspannung über 10 kV empfohlen.

TeraOhm 10 kV

Messfunktionen:

- Isolationswiderstandmessung:
R(t)- Kurvendiagramm
- Stehprüfspannung
- Kriechstrom
- PI- Polarisationsindex
- DAR- dielektrisches Absorptionsverhältnis
- DD- dielektrische Entladung
- Spannung AC/DC
- Kapazität

Abmessungen:

- Maße (in mm):
345 B x 160 H x 335 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 5,5 kg

Wichtige Merkmale:

- Vordefinierte Prüfspannung bis 10 kV in Stufen von 25 V
- Stufenspannungsmessung des Isolationswiderstandes
- Messbereich bis 10 TΩ



- Leistungsfähige Diagnoseprüfung mit automatischer Berechnung des PI (Polarisationsindex), DAR (dielektrisches Absorptionsverhältnis) und DD (dielektrische Entladung)
- Eingebauter Zeitmesser mit einstellbarem Zeitmodus von 1 s bis 30 min
- Hohe EMV Unempfindlichkeit
- Ableitklemme
- Geschirmte Prüfleitungen
- Großes LCD- Display mit Hintergrundbeleuchtung
- 1000 Speicherplätze
- USB und RS232 Schnittstelle
- PC Software TeraLink PRO optional
- Batterie oder Akku betrieben. Ein Ladegerät ist eingebaut

Lieferumfang:

MI 3200

- TeraOhm 10 kV Messgerät
- 10 V geschirmte Prüfleitung mit Prüfspitze, 2 m
- 10 kV geschirmte Prüfleitung rot, 2 m
- 10 kV geschirmte Prüfleitung schw., 2 m
- 10 kV Krokoklemme, rot
- 10 kV Krokoklemme, schwarz
- Prüfleitung mit Krokodilklemme, 2 m (grün)
- Netzkabel
- 1.2 V NiMH Akkus, 6 Stück
- Benutzerhandbuch
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	0 kΩ ... 999 kΩ	1 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 MΩ ... 9.99 MΩ	10 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	10.0 MΩ ... 99.9 MΩ	100 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 GΩ ... 9.99 GΩ	10 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	10.0 GΩ ... 99.9 GΩ	100 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 TΩ ... 10.00 TΩ	10 GΩ	±(15 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Prüfspannung	0 V ... 9999 V ≥ 10 kV	1 V 0.1 kV	±(3% des Ablesewerts + 3 V) ±(3% des Ablesewerts)
Leckstrom	0.00 nA ... 9.99 nA 10.0 nA ... 99.9 nA 100 nA ... 999 nA 1.00 µA ... 9.99 µA 10.0 µA ... 99.9 µA 100 µA ... 999 µA 1.00 mA ... 5.50 mA	0.01 nA 0.1 nA 1 nA 10 nA 100 nA 1 µA 10 µA	±(5% des Ablesewerts + 0.05 nA)
DAR- dielektrisches Absorptionsverhältnis	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
PI- Polarisationsindex	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
DD- dielektrische Entladung	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
Spannung AC/DC	0 V ... 600 V	1 V	±(3% des Ablesewerts + 4 V)
Frequenz	DC und 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1 Hz	±0.2 Hz
Kapazität	0.0 nF ... 99.9 nF 100 nF ... 999 nF 1.00 µF ... 50.00 µF	0.1 nF 1 nF 10 nF	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Stromversorgung	6 x 1.2 V NiMH IEC LR20		
Bildschirm	Punktmatrix LCD mit Hintergrundbeleuchtung 160 x 116 Punkte		
Überspannungskategorie	CAT IV/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		

TeraOhm 5 kV Plus

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
TeraOhm 5 kV Plus	Isolationsdiagnostik-Messgerät	MI 3201

Der Isolationstester TeraOhm 5 kV Plus MI 3201 ist ein tragbares Gerät zum Messen von Isolationswiderständen unter Verwendung von hohen Prüfgleichspannungen bis zu 5 kV. Das große LCD-Display ermöglicht auch eine grafische Darstellung der Messwerte. Die Ergebnisse können gespeichert und mit Hilfe der optionalen TeraLink-Software über USB- und RS232 Schnittstelle auf dem PC übertragen werden.

Messfunktionen:

- Isolationswiderstandmessung:
R(t)- Kurvendiagramm
- Stufenspannungsmessung:
Spannungsstufen- Diagramme
Spannungsfestigkeitsprüfung
- Kriechstrommessung
- PI- Polarisationsindex
- DAR- dielektrisches
Absorptionsverhältnis
- DD- dielektrische Entladung
- Spannungs- und Frequenzmessung
bis zu 600 V AC/DC
- Kapazitätsmessung

Wichtige Merkmale:

- Vordefinierte Prüfspannung bis 5 kV in Stufen von 25 V
- Messungen hoher Isolationswiderstände bis zu 10 TΩ
- Programmierbare Rampen-
Prüfspannung von 250 V bis zu 5 kV
- Stufenspannungsmessung des Isolationswiderstandes Messbereich bis 10 TΩ
- Leistungsfähige Diagnoseprüfung mit automatischer Berechnung des PI (Polarisationsindex), DAR (dielektrisches Absorptionsverhältnis) und DD (dielektrische Entladung)
- Eingebauter Zeitmesser mit einstellbarem Zeitmodus von 1 s bis 30 min
- Automatische Entladung von Prüflingen nach Abschluss einer Messung



- Hohe EMV Unempfindlichkeit
- Ableitklemme
- Geschirmte Prüfleitungen
- Großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- 1000 Speicherplätze
- USB und RS232 Schnittstelle

- PC Software TeraLink PRO optional
- Batterie oder Akku betrieben. Ein Ladegerät ist eingebaut

Abmessungen:

- Maße (mm): 310 B x 130 H x 250 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 3 kg

Lieferumfang:

MI 3201

- Instrument TeraOhm 5 kV Plus
- Tragetasche für Zubehör
- Netzkabel
- Geschirmter Prüfleitungssatz für 10 kV, 2 m (schwarz, rot)
- Krokodilklemmensatz für 10 kV (schwarz, rot)
- Prüfleitung mit Krokodilklemme, 2 m (grün)
- 6 x 1.2 V NiMH-Akkus vom Typ C
- Handbuch „Modern insulation testing“ (Moderne Isolationsprüfung) auf CD
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



TeraOhm 5 kV Plus

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	0 kΩ ... 999 kΩ 1.00 MΩ ... 9.99 MΩ 10.0 MΩ ... 99.9 MΩ 100 MΩ ... 999 MΩ 1.00 GΩ ... 9.99 GΩ 10.0 GΩ ... 99.9 GΩ 100 GΩ ... 999 GΩ 1.00 TΩ ... 10.00 TΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ 10 MΩ 100 MΩ 1 GΩ 10 GΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(15 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Prüfspannung	0 V... 5500 V	1 V	±(3% des Ablesewerts + 3 V)
Leckstrom	0.00 nA ... 9.99 nA 10.0 nA ... 99.9 nA 100 nA ... 999 nA 1.00 µA ... 9.99 µA 10.0 µA ... 99.9 µA 100 µA ... 999 µA 1.00 mA ... 5.50 mA	0.01 nA 0.1 nA 1 nA 10 nA 100 nA 1 µA 10 µA	±(5% des Ablesewerts + 0.05 nA)
DAR- dielektrisches Absorptionsverhältnis	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
PI- Polarisationsindex	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
DD- dielektrische Entladung	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)
Spannung AC / DC	0 V ... 600 V	1 V	±(3% des Ablesewerts + 4 V)
Frequenz	DC und 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1 Hz	±0.2 Hz
Kapazität	0.0 nF ... 99.9 nF 100 nF ... 999 nF 1.00 µF ... 50.00 µF	0.1 nF 1 nF 10 nF	±(5 % des Ablesewerts + 4 nF)
Stromversorgung	7.2 V DC (6 × 1.2 V NiMH IEC LR14)		
Bildschirm	Punktmatrix LCD mit Hintergrundbeleuchtung 160 x 116 Punkte		
Überspannungskategorie	CAT IV/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232 und USB		



Griff und Schulterriemen erleichtern das Tragen des Geräts.



Unkomplizierte und schnelle Abstimmung der Prüfeinstellungen.



Das Anschlussfeld zum anschliessen der geschirmten Prüflleitungen.



Kommunikation über USB- und RS232-Schnittstelle.

GigaOhm 5 kV

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
GigaOhm 5 kV	Isolationsdiagnostik-Messgerät	MI 3202

Der Isolationstester GigaOhm 5 KV MI 3202 ist ein tragbares Gerät zum Messen des Isolationswiderstandes. Man kann durch das große beleuchtete Display die Ergebnisse schnell und bequem ablesen. Es wurde für die regelmäßige Prüfung und Wartung von Isolationssystemen wie Produktionsanlagen, rotierende Maschinen, Versorgungstransformatoren oder Messwandler entwickelt.

Messfunktionen:

- Isolationswiderstände bis zu 1 TΩ
- Spannungsfestigkeit (Gleichspannung) bis zu 5 kV
- Spannungsmessung bis zu 600 V AC/DC

Wichtige Merkmale:

- Vordefinierte Prüfspannung bis 5 kV
- Stufenspannungsmessung des Isolationswiderstandes Messbereich bis 1 TΩ
- Gut-/Schlecht- Anzeige nach Abschluss der Selbstkalibrierung
- Automatische Entladung von Prüflingen nach Abschluss einer Messung
- Hohe EMV Unempfindlichkeit
- Ableitklemme
- Geschirmte Prüfleitungen
- Großes LCD- Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Batterie oder Akku betrieben
Ein Ladegerät ist eingebaut



Abmessungen:

- Maße (mm): 310 B x 130 H x 250 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 3 kg

Lieferumfang:	MI 3202
• Instrument GigaOhm 5 kV • Tragetasche für Zubehör • Netzkabel • Geschirmter Prüfleitungssatz für 10 kV, 2 m (schwarz, rot) • Krokodilklemmensatz für 10 kV (schwarz, rot) • Prüfleitung mit Krokodilklemme, 2 m (grün)	• 6 x 1.2 V NiMH- Batterien • Handbuch „Modern insulation testing“ (Moderne Isolationsprüfung) auf CD • Bedienungsanleitung • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung



GigaOhm 5 kV

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	0 kΩ ... 999 kΩ	1 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 MΩ ... 9.99 MΩ	10 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	10.0 MΩ ... 99.9 MΩ	100 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 GΩ ... 9.99 GΩ	10 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	10.0 GΩ ... 99.9 GΩ	100 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(10 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Prüfspannung	0 V ... 5500 V	1 V	±(3% des Ablesewerts + 3 V)
Spannung AC / DC	0 V ... 600 V	1V	±(3% des Ablesewerts + 4 V)
Frequenz	DC und 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1 Hz	±0.2 Hz
Stromversorgung	7.2 V DC (6 × 1.2 V NiMH IEC LR14)		
Bildschirm	LCD-Segmente mit Hintergrundbeleuchtung		
Überspannungskategorie	CAT IV/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		



Griff und Schulterriemen erleichtern das Tragen des Geräts



Großes LCD- Display mit Hintergrundbeleuchtung



Das Anschlussfeld zum anschliessen der geschirmten Prüfleitungen



Unkomplizierte und schnelle Anpassung der Prüfeinstellungen

TeraOhm 5 kV

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
TeraOhm 5 kV	Digitales Hochspannungsprüfgerät	MI 2077

Das TeraOhm 5 kV ist ein digitales Hochspannungsprüfgerät, das mit einer Prüfspannung bis 5 kV DC zur Prüfung von rotierenden elektrischen Maschinen, Transformatoren, Kabeln, HS Generatoren, Überspannungsableitern und Isolationssystemen aller Art entwickelt worden ist. Das Gerät ermöglicht eine umfassende Diagnose von Isolationssystemen.



Messfunktionen:

- Isolationswiderstand
- Stehprüfspannung
- Kriechstrom
- PI- Polarisationsindex
- DAR- dielektrisches Absorptionsverhältnis
- DD- dielektrische Entladung
- Spannung AC/DC
- Kapazität

Abmessungen:

- Maße (in mm):
265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 2,1 kg

Wichtige Merkmale:

- Vordefinierte Prüfspannung bis 5 kV in Stufen von 50 V
- Stufenspannungsmessung des Isolationswiderstandes
- Messbereich bis 5 TΩ
- Leistungsfähige Diagnoseprüfung mit automatischer Berechnung des PI (Polarisationsindex), DAR (dielektrisches Absorptionsverhältnis) und DD (dielektrische Entladung)
- Eingebauter Zeitmesser mit einstellbarem Zeitmodus von 1 min bis 30 min

- Hohe EMV Unempfindlichkeit
- Ableitklemme
- Geschirmte Prüfleitungen
- Großes LCD- Display mit Hintergrundbeleuchtung
- 1000 Speicherplätze
- RS232 Schnittstelle
- PC Software TeraLink optional
- Batterie oder Akku betrieben
Ein Ladegerät ist eingebaut

TeraOhm 5 kV

Lieferumfang:

MI 2077

- Prüfgerät mit Tasche
- Prüflleitung 2 m, schwarz
- Prüflleitung 2 m, rot
- Prüflleitung mit Krokoklemme, 2 m, grün
- Prüfspitze, schwarz
- Prüfspitze, rot
- 2 Krokoklemmen, schwarz
- Netzkabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	0 kΩ ... 999 kΩ	1 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 MΩ ... 9.99 MΩ	10 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	10.0 MΩ ... 99.9 MΩ	100 kΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 GΩ ... 9.99 GΩ	10 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	10.0 GΩ ... 99.9 GΩ	100 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	1.00 TΩ ... 5.00 TΩ	10 GΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Prüfspannung	0 V ... 5500 V	1 V	±(3 % des Ablesewerts + 3 V)
Leckstrom	0.00 nA ... 9.99 nA	0.01 nA	±(5 % des Ablesewerts + 0.05 nA)
	10.0 nA ... 99.9 nA	0.1 nA	
	100 nA ... 999 nA	1 nA	
	1.00 µA ... 9.99 µA	10 nA	
	10.0 µA ... 99.9 µA	100 nA	
	100 µA ... 999 µA	1 µA	
	1.00 mA ... 1.54 mA	10 µA	
DAR- dielektrisches	0.01 ... 9.99	0.01	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	10.0 ... 100.0	0.1	±(5 % des Ablesewerts)
PI- Polarisationsindex	0.01 ... 9.99	0.01	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	10.0 ... 100.0	0.1	±(5 % des Ablesewerts)
DD- dielektrische Entladung	0.01 ... 9.99	0.01	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	10.0 ... 100.0	0.1	±(5 % des Ablesewerts)
Spannung AC / DC	0 V ... 600 V	1 V	±(3 % des Ablesewerts + 3 V)
Frequenz	DC und 45.0 Hz ... 65.0 Hz	0.1 Hz	±0.2 Hz
Kapazität	0.0 nF ... 99.9 nF	0.1 nF	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	100 nF ... 999 nF	1 nF	
	1.00 µF ... 50.00 µF	10 nF	
Stromversorgung	6 x 1.2 V NiMH IEC LR14		
Bildschirm	Punktmatrix LCD mit Hintergrundbeleuchtung 160 x 116 Punkte		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
Schnittstelle	RS232		

ISO test 5 kV

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
ISO test 5 kV	Analoges Hochspannungsprüfgerät	MA 2060

Der ISO test 5kV ist ein analoges Hochspannungsisolationsprüfgerät. Das Prüfgerät hat sich durch hohe Zuverlässigkeit und gutes Preis- Leistungs- Verhältnis seit Jahren bestens bewährt. Zahlreiche Kunden setzen dieses einfach zu handhabende Gerät weltweit täglich in der Praxis ein.

Messfunktionen:

- Isolationswiderstand
- Spannungsmessung

Abmessungen:

- Maße (in mm):
265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 2,3 kg

Wichtige Merkmale:

- Prüfspannung bis 5 kV
- Messbereich bis 500 GΩ
- Ableitklemme
- Automatische Entladung des Prüflings
- Batterie oder Akku betrieben.
Ein Ladegerät ist eingebaut



Lieferumfang:

MA 2060

- Prüfgerät
- Prüflleitung 2 m, schwarz
- Prüflleitung 2 m, rot
- Prüflleitung mit Krokoklemme, schwarz
- 2 Krokoklemmen
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	500 kΩ ... 500 GΩ	0.1% vom Messbereich	±2 mm
Spannung AC / DC	0 V ... 600 V	1 V	±3% vom Messbereich
Stromversorgung	4 x 1.5 V, IEC LR20		
Messskala	linear; logarithmic. l=90 mm		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		

Wissenwertes zur Hochspannungsisolationsprüfung

Durch regelmäßige Wartung und Prüfung von Isolationssystemen aller Art, wie zum Beispiel an rotierenden Maschinen, Versorgungstransformatoren, Hochspannungsisolatoren, Kabeln und Messwandlern, wird nicht nur die Lebensdauer von Anlagen und Systemen verlängert, sondern auch größere Schäden vermieden, die durch Überlastungen, Verschmutzung, Feuchtigkeit und Vibrationen entstehen. Die Isolationsprüfung mit Gleichspannung in Verbindung mit modernster Isolationsdiagnose gehört, wenn sie regelmäßig und professionell durchgeführt wird, zur einfachsten und günstigsten Methode für die Wartung von Isolations-Systemen. Jede Fachkraft ist in der Lage diese Methode ohne speziellere Kenntnisse zu benutzen.

Um den Zustand eines Isolationssystems bestimmen zu können, müssen folgende Werte ermittelt werden:

- Isolationswiderstand
- Polarisationsindex (PI)
- Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)
- Dielektrische Entladung (DD)

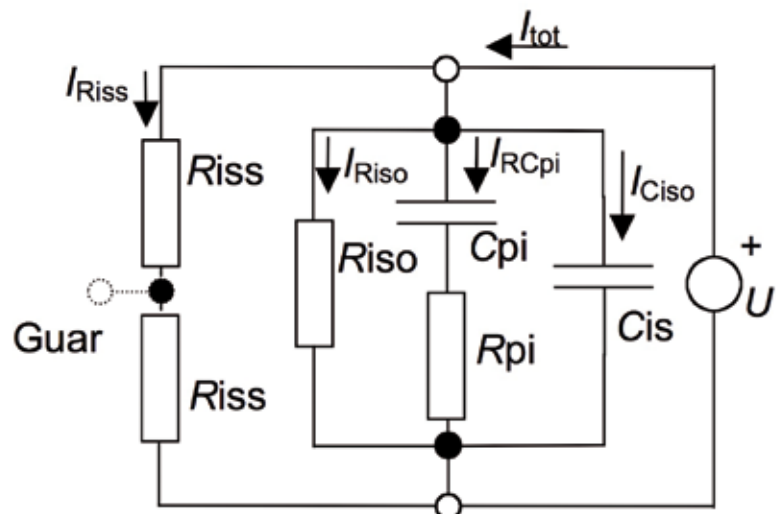
Der Isolationswiderstand ist während der Messung abhängig von der Prüfspannung und der Prüfzeit und er verändert sich während der Messzeit. Am Anfang der Messung ist der Isolationswiderstand niedriger als am Ende.

Um die ermittelten Messergebnisse richtig zu interpretieren und anwenden zu können, wird das folgende Isolations- Model verwendet:

U	Prüfspannung
R_{iss1} und R_{iss2}	Widerstand der Oberfläche eines Isolationssystems
R_{iso}	Isolationswiderstand
C_{iso}	Isolationskapazität
R_{pi}	Polarisationswiderstand
C_{pi}	Polarisationskapazität

Der Gesamt- Isolationsstrom der in einem Isolationssystem fließt, setzt sich aus vier Teilströmen zusammen:

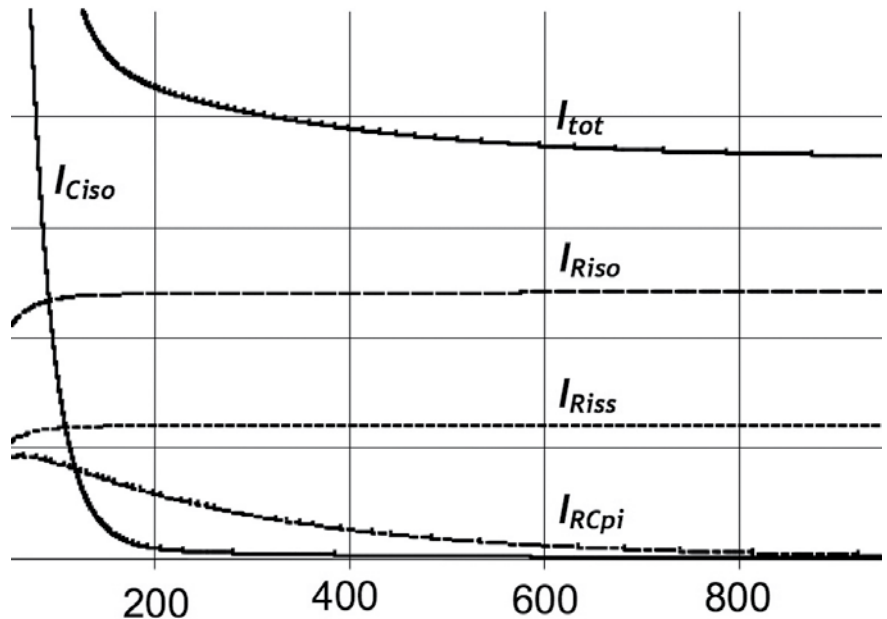
I_{tot}	Gesamter Isolationsstrom
I_{Riss}	Oberflächenleckstrom
I_{Riso}	Ohmscher Teil des Isolationsleckstromes
I_{RCpi}	Polarisationsstrom
I_{Ciso}	Kapazitiver Isolationsstrom



Nur der ohmsche Teil der Isolationsströme ist immer als konstanter Bestandteil vorhanden. Die anderen drei Ströme sind in Betrag und Dauer von den Eigenschaften des Isolationssystems (Material, Feuchtigkeit, Verschmutzung, Beschädigungen usw.) abhängig.

Diese Abhängigkeiten sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

Über die aufgeführten Abhängigkeiten des Isolationswiderstandes hinaus wird der aktuelle Zustand eines Isolationssystems auch über die Parameter wie PI/DAR und DD bestimmt.



Der Polarisationsindex (PI) wird nach folgender Formel berechnet:

Das dielektrische Absorptionsverhältnis (DAR) definiert sich über das Verhältnis der Isolationswiderstände nach 30 Sekunden und nach 1 Minute.

Ein weiterer Parameter, mit welchem der Grad der Feuchtigkeit und der Verschmutzung eines Isolationssystems definiert wird, ist die Bestimmung der dielektrischen Entladung (DD).

$$DD = \frac{I_{dis}(1 \text{ min})}{U \cdot C_{iso}} \quad DAR = \frac{R_{tot}(1 \text{ min})}{R_{tot}(30 \text{ s})} \quad DD = \frac{I_{dis}(1 \text{ min})}{U \cdot C_{iso}}$$

I_{dis} ist der Entladestrom, gemessen 1 Minute nach Abschaltung des Prüflings
 C_{iso} ist die Kapazität des Prüflings
 U ist die Testspannung

Als Richtwerte werden die folgenden Grenzwerte benutzt:

Isolationswiderstand

	Grenzwert
Generelle Anwendungen	> 1 MΩ per 1 kV der Nennspannung des Prüflings
Rotierende Maschinen gemäß IEEE 43-2000	a./ 1 MΩ + per 1 MΩ/1 kV b./ 5 MΩ für Motoren unter 600 V c./ 100 MΩ für Motoren über 600 V
Schalt- und Kontrollanlagen gemäß IEC 60439-1	> 1 kΩ per 1 V der Nennspannung des Prüflings
Trenntransformatoren und Kleinspannungsisolationstransformatoren gemäß IEC 61558	a./ Grundisolation > 2 MΩ b./ Zusätzliche Isolation > 5 MΩ c./ Verstärkte Isolation > 7 MΩ

Isolationsprüfgeräte

Polarisationsindex (PI)

PI Wert	Auswertung
1 bis 1.5	Schlecht (gültig für die Isolationsstoffe ältester Art)
2 bis 4	Genügend (gültig für die Isolationsstoffe älterer Art)
> 4	Sehr gut (für die neusten und modernsten Isolationsstoffe)

Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)

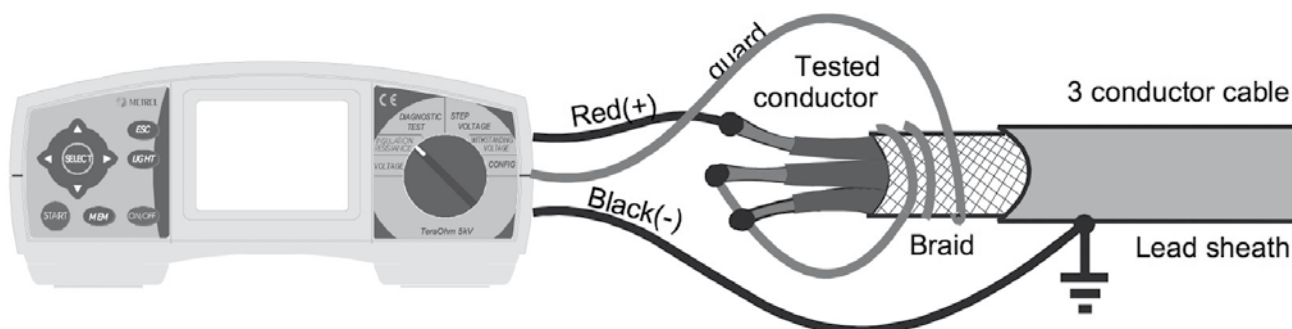
DARWert	Auswertung
< 1	Schlecht
$1 \leq \text{DAR} \leq 1.25$	Genügend
> 1.4	Sehr gut

Durchführung der Isolationsprüfung in der täglichen Praxis

Da die Isolationsströme in einem niedrigen Bereich (μA oder sogar nA) liegen und stark EM Störungen unterworfen sind, sollte man vor einer Messung folgende Maßnahmen treffen:

Verwendung einer Ableitklemme und einer Ableitprüfleitung

Über die Ableitklemme werden die Oberflächen- Leckströme vom Hauptmesskreis abgeleitet und somit wird das Messergebnis von diesen nicht beeinflusst.



Verwendung von geschirmten Prüfleitungen

Insbesondere wenn die Isolationsmessungen in Bereichen mit starken elektromagnetischen Feldern stattfinden, können die Messergebnisse von diesen stark beeinflusst werden. Geschirmte Prüfleitungen schützen die Messleitungen vor Beeinflussung durch EM Felder.



Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077
A 1012	Prüfleitung, grün, 4 m	○	○	○	○
A 1017	RS232- Schnittstellenkabel	○	○	-	○
A 1046	Satz NiMH-Akkus 1.2 V, 6 Stück	-	-	-	○
A 1056	PC Software TeraLink mit RS232 Schnittstellenkabel	-	-	-	○
A 1064	Krokoklemme, rot	-	-	-	○
A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	○	○	○	○
A 1271	Tragetasche, klein	-	-	-	○
A 1275	PC-Software TeraLink PRO mit USB- und RS232-Kabel	○	○	-	-
A 1309	Krokoklemme, grün	-	-	-	○
S 2003	Satz Hochspannungsprüfleitungen	-	-	-	○
S 2029	10 kV geschirmte Prüfleitung, 8 m, 2 Stück	○	○	○	-
S 2030	10 kV geschirmte Prüfleitung, 15 m, 2 Stück	○	○	○	-
S 2036	10 kV Krokodilklemmen, 2 Stück	○	○	○	-
S 2039	10 kV geschirmte Prüfleitung, 15 m, 2 Stück	-	-	-	○
S 2042	10 kV geschirmte Prüfleitung, 10 m, 2 Stück	-	-	-	○
S 2044	10 kV geschirmte Prüfleitung, 15 m, 2 Stück	-	-	-	○



Kapitel 2-4

Mess- und Prüfgeräte für DIN VDE Prüfungen

Kapitel 4

Mess- und Prüfgeräte für ortsveränderliche Geräte

DIN VDE 0701-0702/ ÖVE E8701/E8702 / IEC EN 60...

Elektrischen Maschinen nach DIN VDE 0113 / EN 60204

Schaltschränken nach VDE 660/500

Übersicht: DIN VDE 0701-0701 Prüfgeräte im Vergleich	04.02–04.03
MI 2094 CE Multitester	04.04–04.05
MI 3321 MultiservicerXA	04.06–04.07
MI 2070 Multiservicer	04.08–04.09
Wissenswertes Maschinen- und Anlagenprüfung	04.11
MI 3305 OmegaGT Plus & MI 3304 BetaGT Plus	04.12–04.13
MI 3306 TrideltaGT	04.14–04.15
MI 3308 AlphaGT PRO	04.16–04.17
MI 3307 AlphaGT LITE	04.18–04.19
NEU MI 3311 GammaGT LITE	04.20–04.21
MI 3300 Demonstrationstafel	04.22
Wissenswertes zur Geräteprüfung	04.23–04.28
Optionales Zubehör	04.29–04.30

DIN VDE 0701-0702 Prüfgeräte im Vergleich

DIN VDE 0701-0702 Prüfgeräte im Vergleich			
	CE Multitester	MultiservicerXA	Multiservicer
			
Messfunktion / Typ	MI 2094	MI 3321	MI 2170
MESSUNGEN			
Stehspannungsprüfung 1000 V	✓	✓	✓
Stehspannungsprüfung 1890 V	✓	✓	-
Stehspannungsprüfung 2500 V	✓	✓	✓
Stehspannungsprüfung 100 - 5000 V AC (500 VA)	✓	-	-
Schutzleiterwiderstand (100 mA)	✓	-	-
Schutzleiterwiderstand (200 mA)	✓	✓	✓
Schutzleiterwiderstand (10 A)	✓	✓	✓
Schutzleiterwiderstand (25 A)	✓	-	-
Isolationswiderstand, Isolationswiderstand- S (250 V)	✓	✓	-
Isolationswiderstand, Isolationswiderstand- S (500 V)	✓	✓	✓
Isolationswiderstand, Isolationswiderstand- S (1000 V DC)	✓	-	-
Differenzstrom	✓	✓	✓
Berührungsstrom	✓	✓	✓
Ersatzableitstrom, Ersatzableitstrom- S	✓	✓	✓
Entladezeit	✓	✓	✓
TRMS-Strom mit Zangen (optional)	-	✓	-
TRMS-Hochspannungsprüfung	✓	✓	-
Prüfen von RCDs (FI-Schalter)	-	✓	-
Leitungsimpedanz	-	✓	-
Schleifenimpedanz (L-PE)	-	✓	-
Spannung	✓	✓	✓
Frequenz	-	✓	✓
Phasendrehung	-	✓	-
Polaritätsprüfung	-	✓	-
Leistung/ Funktionsprüfung	✓	✓	✓
WICHTIGE MERKMALE			
GUT/SCHLCHT Aussage	✓	✓	✓
Grafik LCD	✓	✓	-
Hilfe-Menu	✓	✓	-
Hintergrundbeleuchtung	✓	✓	-
Echzeituhr	✓	✓	-
QWERTZ Tastatur	-	✓	-
DIN VDE 0701 0702 Prüfablauf (VDE Organizer)	-	✓	-
Vorprogrammierte Prüfsequenzen	-	✓	-
Barcode Automatische Prüfungen	-	✓	-
USB / RS232 Schnittstelle	optional / ✓	✓	optional / ✓
Test 'n' Tag (Barcode + Etiketen-Drucker)	-	✓	-
Eingebauter Speicher	✓	✓	✓
Projekt Upload vom PC	-	✓	-
Messergebnisse Vergleich an LCD	-	✓	-
Messergebnisse Vergleich mit PC SW PAT Link PRO Plus (optional)	-	✓	-
Speicher (Grösse)	1638	6000	3800
STANDARD / OPTIONALES ZUBEHÖR			
Barcode-Leser	optional	optional	-
Thermal Etiketen-Drucker	-	optional	-
Messergebniss-Drucker	optional	optional	-
Tragetache mit Trageband	-	-	-
PC SW PAT Link PRO (Herunterladen, Bericht, Messergebnisse-Export)	-	✓	✓
PC SW PAT Link PRO Plus gem. ZVEH (Herunterladen, Bericht, Messergebnisse-Export und Vergleich)	-	optional	-
PC SW CE Link (Herunterladen, Bericht, Autosequence verfahren)	optional	-	-
PC SW METREldoc 3N/3LN (Herunterladen, Bericht, Autosequence verfahren)	-	-	-
ALLGEMEINE DATEN			
Gewicht	13,5 kg	8.4 kg	9,5 kg
Maße	410 x 175 x 370	345 x 160 x 335	345 x 160 x 335

04.3

CE Multitester

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
CE Multitester	multifunktionales Prüfgerät	MI 2094

Der CE Multitester ist ein multifunktionales Prüfgerät, das sich sowohl für die Erst- und Wiederholungsprüfung als auch für die CE Zertifizierung von Maschinen, ortsveränderlichen Betriebsmitteln, Schaltschränken und anderen elektrischen Anlagen eignet. Prüfungen nach mehreren Normen sind mit dem CE Multitester möglich: DIN VDE 0701-0702, DIN VDE 0113, EN 60335, EN 60204, EN 60439 und mehr. Der CE Multitester kann vom PC gesteuert und dadurch auch in einer Prüfstation z.B. in der Qualitäts- und Endkontrolle der Industrie genutzt werden.

Messfunktionen:

- Hochspannungsprüfung bis 5 kV AC
- Isolationswiderstand
- Differenzstrom
- Berührungsstrom
- Ersatzableitstrom
- Niederohmmessung
- Funktionsprüfung (Leistung, Scheinleistung, $\cos \varphi$, Spannung, Strom, Frequenz)
- Entladezeit
- Schleifen-/ Leitungsimpedanzmessung optional mit dem Prüfgerät MI 3122 Z Line-Loop / RCD

Wichtige Merkmale:

- Programmierbare Hochspannungsprüfung bis 5 kV AC
- Isolationsdurchbruchfestigkeit mit begrenztem Strom
- Durchgangsprüfung mit 100 mA, 200 mA, 10 A und 25 A
- Funktionsfähig auch für IT-Spannungssystemen
- Eigene Prüfsequenzen können programmiert, im Gerät gespeichert und wieder verwendet werden
- Fernsteuerung des Geräts ermöglicht eine Verbindung mit einer Produktionsprüfstation
- optionale PC Software CELink ermöglicht sowohl das Programmieren des Gerätes als auch das Herunterladen und die weitere Bearbeitung der Mess-

ergebnisse auf dem PC

- Große LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung
- Umfangreiches Zubehör inklusive HS- Prüfpistolen

Abmessungen:

- Maße (in mm):
410 B x 175 H x 370 L
- Gewicht (ohne Zubehör):
13,5 kg



Lieferumfang:

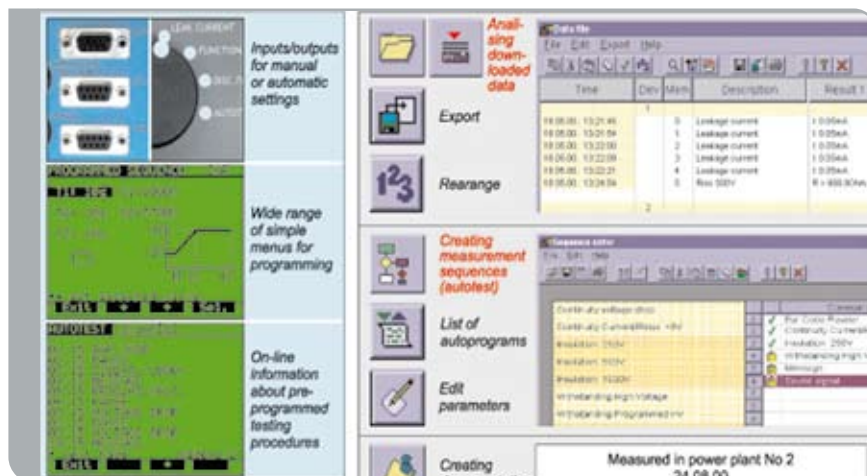
MI 2094

- Prüfgerät im stabilen Koffer
- 2 HV Prüfpistolen mit 2 m Zuleitung
- 2 Prüflleitungen für Niederohmmessung, 2,5 m
- 2 Prüflleitungen für Isolationsprüfung 2,5 m, (rot, schwarz)
- 3 Krokoklemmen, schwarz
- 2 Krokoklemmen, rot
- Prüfkabel für Messung der Entladezeit
- Netzkabel
- Tasche für Zubehör
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



CE Multitester

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Hochspannungsprüfung mit Wechselspannung	0.100 kV ... 0.999 kV 1.000 kV ... 5.000 kV	0.001 kV 0.001 kV	$\pm(2\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(3\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Prüfstrom	0.0 mA ... 500 mA	0.1 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Durchgangsprüfung - Prüfstrom 10 A und 25 A	0.000 Ω ... 0.999 Ω 1.000 Ω ... 2.000 Ω 2.001 Ω ... 9.999 Ω	0.001 Ω 0.001 Ω 0.001 Ω	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(3\%$ des Ablesewerts + 10 Digits) indicator only
- Prüfstrom 100 mA	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 100.0 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 12 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 6 Digits)
- Prüfstrom 200 mA	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 100.0 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 6 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 6 Digits)
Isolationswiderstand	0.000 M Ω ... 1.999 M Ω 2.000 M Ω ... 199.9 M Ω 200 M Ω ... 999 M Ω	0.001 M Ω 0.001 M Ω , 0.01 M Ω , 0.1 M Ω 1 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 10 Digits) $\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(10\%$ des Ablesewerts + 10 Digits)
Differenzstrom	0.00 mA ... 3.99 mA 4.0 mA ... 20.0 mA	0.01 mA 0.1 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 20.00 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Berührungsstrom	0.00 mA ... 2.00 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Funktionstest			
- Wirkleistung, Blindleistung	0 ... 199.9 200 ... 3500	0.1 1	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 10 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
- Spannung	0 V ... 400 V	1 V	$\pm(2\%$ des Ablesewerts + 2 Digits)
- Verbrauchsstrom	0.000 A ... 0.999 A 1.00 A ... 15.99 A	0.001 A 0.01 A	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
- $\cos \varphi$	0.00 ... 1.00	0.01	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
- Frequenz	45.00 Hz ... 65.00 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.1\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Entladezeit	0 s ... 10 s	0.1 s	$\pm(2\%$ des Ablesewerts + 0.2 s)
Stromversorgung	115 V / 230 V, 50 Hz / 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT III/300 V, CAT II/600 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	RS232/USB		



MultiservicerXA

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
MultiServicerXA	3in1 Kombi-Messgerät	MI 3321

Das tragbare Multifunktions- Prüfgerät MultiservicerXA überprüft die Sicherheit an elektrischen Maschinen (VDE0113), ortsveränderlichen Geräten (VDE701-0702) und Schaltschränken (VDE 0660/500). Das Geräte ist gemäß IEC/EN 60204 Ausgabe 5, EN 60439 und IEC 61439-1 gefertigt.

Messfunktionen:

- Durchgangsprüfung
- Isolationswiderstand
- Ersatzableit-, Differentialableit- und Berührungsstrom
- Polaritätstest der IEC- Leitung
- Ableitstrom- und Echt- Effektivwert- Laststrommessungen mit Stromzangen
- RCD/FI-Prüfung (auch tragbarer PRCD)
- Leistungsmessung
- Dreiphasenspannung / Drehfeld
- Leitungs- und Schleifenimpedanz
- Entladezeit
- Hochspannungsprüfung (Stehspannungsprüfung)
- Funktions- und Sichtprüfung
- GUT / Schlecht Aussage

Abmessungen:

- Maße (in mm): 335 B x 160 H x 335 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 8,4 kg

Wichtige Merkmale:

- Großes Grafik- LCD- Display mit einer Auflösung von 240 x 128 Punkten mit Hintergrundbeleuchtung
- Leistungsfähiges Datenmanagement mit über 6000 Speicherplätzen zum Speichern von Prüfergebnissen und Parametern.
- 3 Kommunikationsanschlüsse (USB und 2 RS232) zur Kommunikation mit PC
- Barcode-Leser/Drucker sowie Papier-Drucker (ermöglicht das Drucken von Prüfetiketten vor Ort)
- Tastatur mit Cursortasten
- Benutzerfreundliche Handhabung
- Hilfe-Menüs, mit Schaltbildern für den richtigen Anschluss des Prüflings.
- Integrierte Echtzeit- Uhr



vorprogrammierte Prüfsequenzen
schnelles Prüfen mit Barcode-Identifikationssystem

- Prüfdaten können vom PC hochgeladen werden up- und download fähig
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste

- Vergleiche zwischen alten und neuen Prüfergebnissen können an Ort und Stelle vorgenommen werden
- Kompatibel mit dem neuen PC-Softwarepaket METREL PATLink PRO Plus gem. ZVEH (optional)

Lieferumfang:

MI 3321

- Prüfgerät MultiServicerXA
- Hochspannungs- Prüfleitung
- Stecker- Prüfkabel
- 3- adrige Prüfleitung
- Prüfleitung- schwarz, 1,5 m
- Prüfleitung- schwarz, 1,5 m (Anschluß- rot)
- Prüfleitung- schwarz, 4 m (Anschluß- rot)
- Prüfleitung- schwarz, 1,5 m (Anschluß- grün)
- Prüfspitze, schwarz
- Prüfspitze, rot
- Prüfspitze, grün
- Prüfspitze, blau
- Krokodilklemme, schwarz, 3 Stück
- PC-Software PATLink PRO mit RS232- und USB-Kabel
- Schutztasche für Zubehör
- Benutzerhandbuch
- Kalibrierungszertifikat



MultiservicerXA

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Hochspannungsprüfung mit 1890 V und 2500 V			
- Prüfspannung	0.00 V ... 3000 V	1 V	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
- Prüfstrom	0.0 mA ... 99.9 mA	0.1 mA	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 8 Digits)
Hochspannungsprüfung mit 1000 V AC:			
- Prüfspannung	0 V ... 1500 V	1 V	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
- Prüfstrom	0.0 mA ... 199.9 mA	0.1 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	200 mA ... 500 mA	1 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	0.000 M Ω ... 0.500 M Ω	0.001 M Ω	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	0.501 M Ω ... 1.999 M Ω	0.001 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Isolationswiderstand (250 V _{DC} ; 500 V _{DC})	2.00 M Ω ... 19.99 M Ω	0.01 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 M Ω ... 199.9 M Ω	0.1 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
	0.000 M Ω ... 0.500 M Ω	0.001 M Ω	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	0.501 M Ω ... 1.999 M Ω	0.001 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Isolationswiderstand - S (Sonde) (250 V _{DC} ; 500 V _{DC})	2.00 M Ω ... 19.99 M Ω	0.01 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
	20.0 M Ω ... 199.9 M Ω	0.1 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Durchgangsprüfung 10 A (GT)	0.00 Ω ... 1.99 Ω	0.01 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Durchgangsprüfung 10 A (Andere)	0.000 Ω ... 0.999 Ω	0.001 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 6 Digits)
	1.00 Ω ... 1.99 Ω	0.01 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Durchgangsprüfung mit 200 mA	0.00 Ω ... 1.99 Ω	0.01 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Entladezeit	0.0 s ... 9.9 s	0.1 s	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Differentialableitstrom	0.00 mA ... 9.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 19.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Berührungsstrom	0.00 mA ... 2.50 mA	0.01 mA	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Funktionstest	0.00 kVA ... 4.00 kVA	0.01 kVA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
TRMS Zangenstrom	0.00 mA ... 9.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 10 Digits)
	10.0 mA ... 99.9 mA	0.1 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 mA ... 999 mA	1 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	1.00 A ... 9.99 A	0.01 A	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	10.0 A ... 24.9 A	0.1 A	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
PRCD (tragbarer RCD/FI Schutzschalterprüfung)			
- Auslösezeit	I _{ΔN} : 10, 15, 30 mA		
	0 ms ... 300 ms (1/2×I _{ΔN})	1 ms	± 3 ms
	0 ms ... 300 ms (I _{ΔN})	1 ms	± 3 ms
	0 ms ... 40 ms (5×I _{ΔN})	1 ms	± 3 ms
RCD/FI Schutzschalterprüfung			
- Berührungsspannung	I _{ΔN} : 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA		
	0.0 V ... 19.9 V	0.1 V	$(-0\%/+15\%)$ des Ablesewerts
- Auslösezeit	20.0 V ... 99.9 V	0.1 V	± 10 Digits)
			$(-0\%/+15\%)$ des Ablesewerts
- Auslösestrom	0.0 ms ... 40.0 ms	0.1 ms	± 1 ms
	0.0 ms ... 300.0 ms	0.1 ms	± 3 ms
- Auslösestrom	0.2×I _{ΔN} ... 1.1×I _{ΔN} (AC type)	0.05×I _{ΔN}	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
	0.2×I _{ΔN} ... 1.5×I _{ΔN} (A type, I _{ΔN} $\geq$ 30 mA)	0.05×I _{ΔN}	$\pm 0.1 \times I_5$
	0.2×I _{ΔN} ... 2.2×I _{ΔN} (A type, I _{ΔN} < 30 mA)	0.05×I _{ΔN}	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
Schleifenimpedanzmessung / Leitungsimpedanzmessung	0.00 Ω ... 9.99 Ω	0.01 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	10.0 Ω ... 99.9 Ω	0.1 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	$\pm 10\%$ des Ablesewerts
Prüfspannung	0 V ... 550 V	1 V	$\pm(2\%$ des Ablesewerts + 2 Digits)
Frequenz	14.0 Hz ... 499.9 Hz	0.1 Hz	$\pm(0.2\%$ des Ablesewerts + 1 digit)
Stromversorgung	115 V / 230 V, 50 Hz / 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT II/300 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	USB, RS232		
Maße	345 x 160 x 335 mm		
Gewicht	8.4 kg		

MultiServicer

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
MultiServicer	Kombi-Messgerät	MI 2170

Der MultiServicer ist ein Kombi- Messgerät zum Prüfen von elektrischen Maschinen (VDE 0113), Schalt-schränken (VDE 0660/500) und ortsveränderlichen Geräten (VDE0701-0702). Dank integrierter Hochspannungsprüfung kann der Multiservicer auch zur Erstprüfung benutzt werden. Das Gerät wird mit integriertem Speicher und PC Software geliefert.

Messfunktionen:

- Hochspannungsisolationsprüfung mit 1000 V bzw. 2500 V
- Isolationswiderstand
- Schutzleiterwiderstand mit 200 mA und 10 A
- Spannungsabfall
- Entladungszeit
- Funktionsprüfung
- Differenzprüfung
- Berührungsstrom
- Ersatzableitstrom
- Schleifen-/ Leitungsimpedanzmessung optional mit dem Prüfgerät MI 3122 Z Line-Loop / RCD

Abmessungen:

- Maße (in mm):
345 B x 160 H x 335 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 9,5 kg

Wichtige Merkmale:

- Konzipiert für fest angeschlossene und ortsveränderliche Betriebsmittel
- Einstellbare Grenzwerte mit GUT/SCHLECHT Aussage
- Speicher für bis zu 3800 Messergebnisse
- RS232 Kommunikationsschnittstelle
- PC Software PatLink PRO Plus gem. ZVEH für Berichterstellung (optional)
- Große LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung



Lieferumfang:

MI 2170

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Prüfgerät Multiservicer • Hochspannungsprüfleitung m. Prüfspitze • Prüfleitung 2 m, schwarz • Prüfleitung 2 m, rot • Prüfspitze, schwarz • Prüfspitze, rot • Krokoklemme, schwarz | <ul style="list-style-type: none"> • Krokoklemme, rot • PC-Software PATLink PRO mit RS232- Schnittstellenkabel • Tasche für Zubehör im Gerätedeckel • Bedienungsanleitung • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung |
|---|--|



MultiServicer

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Hochspannungs- isolationsprüfung 2500 V AC - Prüfspannung - Strom	0.00 kV ... 3.00 kV	0.01 kV	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
	0.0 mA ... 99.9 mA	0.1 mA	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Hochspannungs-isolationsprüfung 1000 V AC - Prüfspannung - Strom	0.00 kV ... 1.50 kV	0.01 kV	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
	0.0 mA ... 109.9 mA 110 mA ... 500 mA	0.1 mA 1 mA	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Isolationswiderstand 500V DC	0.00 MΩ ... 19.99 MΩ	0.01 MΩ	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Spannungsabfall	0.00 V ... 11.99 V	0.01 V	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Niederohmmessung mit 10 A	0.000 Ω ... 1.999 Ω	0.001 Ω	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Niederohmmessung mit 200 mA	0.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Entladungszeit	0.0 s ... 9.9 s	0.1 s	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
Differenzstrommessung	0.00 mA ... 19.99 mA	0.01 mA	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Berührungsableitstrom	0.00 mA ... 19.99 mA	0.01 mA	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Berührungsstrom	0.00 mA ... 1.99 mA	0.01 mA	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Funktionsprüfung	0.00 A ... 15.99 A	0.01 A	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
Stromversorgung	230 V (+6%, -10%), 50 Hz		
Überspannungskategorie	CAT III/300 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	RS232		

3in1 MultiservicerXA



Wissenswertes über die Prüfung der elektrischen Ausrüstung von Maschinen

In der Betriebssicherheitsverordnung ist festgelegt, dass der Arbeitgeber Arbeitsmittel zur Benutzung bereitstellen muss.

Arbeitsmittel wären z.B. Maschinen, Geräte oder Werkzeuge.

Vor der Inbetriebnahme einer Maschine muss die Sicherheit der elektrischen und elektronischen Ausrüstung durch eine Elektrofachkraft überprüft und dokumentiert werden.

Alle Prüfungen sind in der EN 60204 oder in der DIN VDE 0113 beschrieben.

Sie dient dazu, die Sicherheit von Personen und Sachen, die Erhaltung der Funktionstüchtigkeit und die Erleichterung der Instandhaltung zu gewährleisten.

Einige Prüfgeräte erfüllen zusätzlich auch entsprechende IEC Normen wie z.B.:

- IEC 60439-1 Schalt- und Steuergerätgruppen
- IEC 60745 motorbetriebene Handwerkzeuge
- IEC 60755 strombetriebene Nebensicherungsgeräte
- IEC 61010-1 Sicherheitsanforderungen für elektr. Ausrüstung
- IEC 61029 Transportierbare motorbetriebene Werkzeuge
- IEC 61558-1 Transformatoren und Stromversorgungseinheiten

Einige Beispiele für elektrische Maschinen nach der DIN VDE 0113 sind:

- Lebensmittelmaschinen
- Metallbearbeitungsmaschinen bzw. Metallverarbeitungsmaschinen
- Prüfmaschinen
- Textilmaschinen
- Fördermaschinen usw.

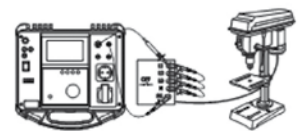
Die BGVA3 empfiehlt eine Prüffrist von 4 Jahren, diese Prüffrist ist aber von der Gefährdungsanalyse abhängig.

Welche Prüfungen und Überprüfungen sind notwendig?

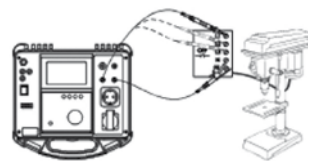
- **Stimmt die elektrische Ausrüstung mit der technischen Dokumentation überein?**
- **Sichtprüfung**
- **Durchgehende Verbindung zum Schutzleitersystem** Die Durchgängigkeit des Schutzleitersystems kann dann überprüft werden, wenn die elektrischen Verbindungen einschließlich der zur Energieversorgung vollständig installiert sind.
- **Isolationsprüfung aller Phasen** Die Prüfung der Isolation einer elektrischen Maschine erfolgt mit einer 500 V Gleichspannung zwischen den Leitern der Hauptstromkreise und dem Schutzleitersystem. Der Grenzwert darf nicht kleiner als 1 MΩ sein.
- **Spannungsprüfung** Die Maschine bzw. die Ausrüstung der Maschine muss mindestens für die Dauer von 1 s mit einer Prüfspannung standhalten, die zwischen den Leitern aller Stromkreise und dem Schutzleitersystem angelegt wird. Die Prüfspannung muss mindestens das doppelte der Betriebsspannung betragen, darf aber nicht unter 1 kV liegen.
- **Schutz gegen Restspannung (Entladezeit)** Aktive Teile, die nach dem Abschalten der Versorgungsspannung eine Restspannung von mehr als 60 V aufweisen, müssen bis 5 s nach Ausschalten der Versorgungsspannung auf 60 V oder weniger entladen werden. Wo diese Entladezeit die ordnungsgemäße Funktion der Anlage beeinflusst, muss ein dauerhafter Hinweis auf oder unmittelbar neben dem Gehäuse, welches die Kapazitäten enthält, angebracht werden.
- **Funktionsprüfung** Alle Funktionen der elektrischen Ausrüstung, die speziell mit der Sicherheit und deren Schutzmaßnahmen zu tun haben, müssen überprüft werden.
- **Nachprüfungen** Falls ein Teil einer Maschine ersetzt oder instand gesetzt wird, muss dieses Teil erneut geprüft werden.

Zur Prüfung der elektrischen Maschinen können Sie z.B. den METREL MultiServicerXA verwenden.

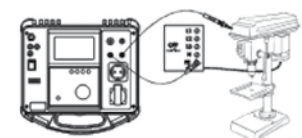
Die Anschlussbilder entnehmen Sie aus der unteren Abbildung.



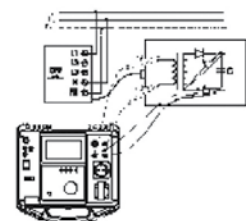
Spannungsprüfung



Isolationsprüfung



Schutzleiterprüfung



Prüfung der Entladezeit

OmegaGT Plus und BetaGT Plus

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
OmegaGT Plus	Kombi-Messgerät	MI 3305
BetaGT Plus	Kombi-Messgerät	MI 3304

Mit dem BetaGT PLUS messen sie ortsveränderliche Geräte gemäß dem Stand der DIN VDE 0701-0702. Der Gerätetester ermöglicht auch die Messungen tragbarer RCD-Einrichtungen. Im stabilen Koffer geschützt, ist der BetaGT Plus außerordentlich robust und trotzdem vergleichsweise leicht. Er zeichnet sich durch seine über 100 vorprogrammierten automatischen Prüfsequenzen aus. Ebenso kann man noch 50 weitere Prüfabläufe selbst definieren. Die integrierte alphanumerische Tastatur gestattet eine einfache Dateneingabe. Spitzentechnologie wie Transponder, optionaler Drucker sowie Etikettendrucker runden die Professionalität dieses Testers ab!

Messfunktionen:

- Durchgangsprüfung der Erdverbindung mit Strömen bis zu 25 A,
- Isolationswiderstand,
- Leckstrom (Differenz-, Ersatz- und Berührungsableitstrom),
- Zangenstrom (bestens geeignet für fix installierte Prüflingen),
- Durchbruch- Hochspannungsprüfung 1500 V und 3000 V AC (nur bei OmegaGT Plus MI 3305)
- Funktionstest,
- Polaritätsprüfung einer IEC- Leitung,
- Echt- Effektiv- Leckstrom- und Laststrommessung mit Stromzangenadapter
- und Auslösezeitmessung an tragbaren FI- Schutzeinrichtungen.

Abmessungen:

- Maße (in mm): 345 B x 160 H x 335 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 8,4 kg

Wichtige Merkmale:

- Konzipiert für fest angeschlossene und ortsveränderliche Betriebsmittel
- Einstellbare Grenzwerte mit GUT/SCHLECHT Aussage
- Display: grafisches Matrixdisplay mit 240 x 128 Punkten und Hintergrundbeleuchtung
- Speicher: 6800 Speicherplätze
- Schnittstellen: RS232 und USB
- PC Software PatLink PRO Plus gem. ZVEH für Berichtserstellung (optional)
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste



Lieferumfang:

MI 3305 und MI 3304

- Instrument BetaGTPlus MI 3304 oder OmegaGTPlus MI 3305
- Erdverbindungsklemme
- Prüfspitze für tragbare FI-Schutzeinrichtungen
- Prüfspitze grün
- Prüfspitze schwarz
- Prüfleitung grün
- Prüfleitung schwarz
- Krokoklemme schwarz
- Krokoklemme schwarz
- Hochspannungsprüfleitung mit Prüfspitze (nur für MI3305)
- PC- Software PATLink PRO mit RS232- und USB- Kabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



OmegaGT Plus und BetaGT Plus

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Anzeige Erdverbindungswiderstand (4 A, 10 A, 25 A)	0.00 Ω ... 1.99 Ω 2.00 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω 0.01 Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$
Erdverbindungswiderstand (200 mA)	0.00 Ω ... 1.99 Ω 2.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 19.9 Ω	0.01 Ω 0.01 Ω 0.1 Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Isolationswiderstand	0.000 M Ω ... 0.500 M Ω 0.501 M Ω ... 1.999 M Ω 2.00 M Ω ... 19.99 M Ω 20.0 M Ω ... 199.9 M Ω	0.001 M Ω 0.001 M Ω 0.01 M Ω 0.1 M Ω	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 19.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Berührungsleckstrom	0.00 mA ... 1.99 mA	0.01 mA	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Differenzstrom	0.00 mA ... 9.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Scheinleistung	0.00 kVA ... 4.00 kVA	0.01 kVA	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Belastungsstrom	0.00 mA ... 9.99 mA 10.0 mA ... 99.9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 9.99 A 10.0 A ... 24.9 A	0.01 mA 0.1 mA 1 mA 0.01 A 0.1 A	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Flash-Stromanzeige (nur OmegaGT)	0.00 mA ... 2.50 mA	0.01 mA	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Prüfströme ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}, 15 \text{ mA}, 30 \text{ mA}$)	0 ms ... 1999 ms ($\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$) 0 ms ... 300 ms ($I_{\Delta N}$) 0 ms ... 40 ms ($5 \times I_{\Delta N}$)	1 ms 1 ms 1 ms	$\pm 3 \text{ ms}$
Polaritätstest	Prüfspannung < 50 V AC		
Stromversorgung	230 V ($\pm 10\%$), 50 Hz, 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT II/300 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	RS232		



Barcode-Unterstützung für die Eingabe von Prüfdaten und Prüflingsnamen.



Ausdrucken von Etiketten unmittelbar nach Abschluss der Prüfung.



Professionelle PC Software PATLink PRO Plus zum Herunterladen von Ergebnissen.



Großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung und einer integrierten alphanumerischen Tastatur.



Anschlussfeld-Prüfanschlüsse für fest installierte Geräte.



Mehrere Eingangs-/Ausgangsanschlüsse.

TrideltaGT

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
TrideltaGT	Gerätetester	MI 3306

Das TRIDELTA GT ist das 3-phasige Spitzenprüfgerät zur direkten Prüfung von Drehstrom- und Wechselstromverbrauchern mit einer Anschlussleistung bis 25kW nach DIN VDE 0701-0702. Vorprogrammierte Prüfabläufe, intuitive Bedienung, Leistungsmessung, alle gängigen Steckvorrichtungen bis 32A als Stecker und Steckdose, optimales Gewicht und viele weitere Hochtechnologien zeichnen dieses Spitzenprüfgerät aus. Die vollständige Ausnutzung der Möglichkeiten der DIN VDE 0701-0702 ist mit dem TRIDELTA GT uneingeschränkt möglich.

Messfunktionen:

- Automatischer Prüfablauf
- Einzelmessungen
- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Ersatzableitstrom
- Differenzstrommessung
- Berührungsstrom
- Funktionsprüfung (Spannung, Strom, Leistungsmessung bei gleichzeitiger Differenzstrommessung)
- Zangenstrommessung

Abmessungen:

- Maße (in mm):
410 B x 200 H x 470 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 8,2 kg

Wichtige Merkmale:

- BGV A3 Prüfungen gemäß DIN VDE 0701/0702 bis zur 25 kW/32 A Anschlussleistung sind möglich
- Schuko- und Kaltgerätestecker, 16 A 1P CEE, 16A 3CEE und 32 A CEE Anschlüsse
- Prüfen von Verlängerungsleitungen
- Kein Umstecken der Prüflingen ist erforderlich
- GUT/SCHLECHT Aussage
- Automatische Abschaltung bei gefährlichen Fehlerströmen
- Großes Display mit Hintergrundbeleuchtung
- und alphanumerische Tastatur
- USB und RS232 Kommunikationschnittstelle
- Barcode und Transponderidentifikation
- Speicher für 1000 Prüflinge
- PC Software im Standardlieferumfang



- Upload der Stammdaten vom PC ist möglich
- Optionale Datenbanksoftware

- Einbindung in die Datenbank-Software ELEKTROManager der Firma Mebedo ist möglich

Lieferumfang:

MI 3306

- Prüfgerät im stabilen Koffer
- Netzkabel 32A CEE- Schuko
- RS232- Schnittstellenkabel
- Sondenleitung
- Dokumentationssoftware
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



TrideltaGT

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Schutzleiterwiderstand Prüfstrom 200 mA	0.000 Ω ... 3.999 Ω	0.001 Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 40 Digits)
Isolationswiderstand, Prüfspannung 500 V und 1000 V	0.10 M Ω ... 1.99 M Ω 2.00 M Ω ... 19.99 M Ω	0.01 M Ω 0.01 M Ω	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 10 Digits)
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 39.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 20 Digits)
(gemäß DIN VDE 0404)	0.00 mA ... 39.99 mA	0.01 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 10 Digits)
Berührungsstrom	0.000 mA ... 3.999 mA	0.001 mA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 30 Digits)
Funktionstest			
- Wirkleistung bis zur 15. Oberwelle	100 ... 25000 W bzw. VA	1 W or VA	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 50 Digits)
- Spannung	50 V ... 260 V	1 V	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
- Verbrauchsstrom	0.1 A ... 39.9 A	0.1 A	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	400 V / 230 V $\pm 10\%$		
Überspannungskategorie	CAT II/300 V		
Schutzklasse	1		
Schnittstelle	RS232 und USB, fernsteuerbar		



AlphaGT PRO

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
AlphaGT PRO	Gerätetester	MI 3308

AlphaGT PRO das neue tragbare Prüfgerät mit den innovativsten Ideen zum Testen von ortsveränderlichen Geräten gemäß DIN VDE 0701-0702. Alle Messungen sind als Einzelmessung oder durch automatischen Prüfablauf möglich. Spitzentechnologien der Industrie, wie Transponder zur Identifikation der Prüflinge und Speicherung der Prüfdaten am Prüfling, kommen zur Anwendung.



Messfunktionen:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Ersatzableitstrom
- Differenzstrom
- Berührungsableitstrom
- Niederohmmessung
- Funktionsprüfung
- Messung des TRMS Stromes im Schutzleiter

Abmessungen:

- Maße (in mm): 265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 3,5 kg

Wichtige Merkmale:

- Automatischer / manueller Prüfablauf
- VDE Organizer zum Schreiben eigener/kundenspezifischer Prüfverfahren; im Gerät speicher- und wieder abrufbar
- Integrierter Kaltgeräteanschluss
- GUT/SCHLECHT Aussage
- Speicher 1100 Prüflinge
- USB und RS232 Kommunikationschnittstelle
- Identifikation der Prüflinge erfolgt entweder über Barcode oder Transponder (RFID)

- Datenspeicherung auf dem Transponder am Prüfling vor Ort
- PC Software PatLink PRO Plus gem. ZVEH für Berichterstellung (optional)
- Treiber zur Einbindung in die Datenbank-Software ELEKTRO-Manager der Firma Mebedo sind vorhanden.
- Integrierte Tastatur
- Großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste

Lieferumfang:

MI 3308

- Prüfgerät AlphaGT
- Tragetasche
- Prüfleitung 2 m, rot
- Krokoklemme rot
- PC-Software PATLink PRO
- RS232 Schnittstellenkabel
- USB Schnittstellenkabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



AlphaGT PRO

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Schutzleiterwiderstand - Prüfstrom 200 mA	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 19.9 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Isolationswiderstand - Prüfspannung 500 V DC	0.000 M Ω ... 0.500 M Ω 0.501 M Ω ... 1.999 M Ω 2.00 M Ω ... 19.99 M Ω 20.0 M Ω ... 99.9 M Ω 100 M Ω ... 199 M Ω	0.001 M Ω 0.001 M Ω 0.01 M Ω 0.1 M Ω 1 M Ω	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(10\%$ des Ablesewerts) $\pm(10\%$ des Ablesewerts)
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 19.99 mA 20.0 mA ... 29.9 mA	0.01 mA 0.1 mA	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts)
Differenzstrom	0.00 mA ... 19.99 mA	0.01 mA	$\pm(4\%$ des Ablesewerts + 4 Digits)
Berührungstrom	0.00 mA ... 1.99 mA	0.01 mA	$\pm(4\%$ des Ablesewerts + 2 Digits)
Funktionstest	0.00 kVA ... 3.70 kVA	0.01 kVA	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
TRMS-Strom	0.00 mA ... 9.99 mA 10.0 mA ... 99.9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 9.99 A 10.0 A ... 24.9 A	0.01 mA 0.1 mA 1 mA 0.01 A 0.1 A	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	230 V $\pm 10\%$, 50 oder 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT II/300 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	RS232 und USB		

AlphaGT LITE

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
AlphaGT LITE	Gerätetester	MI 3307

Das AlphaGT ist ein neuer tragbarer Gerätetester. Das Gerät verfügt über ein herausragendes PreisLeistungs-verhältnis und Eigenschaften, die für andere handelsübliche DIN VDE 0701-0702 Tester dieser Klasse nicht typisch sind. Das Gerät wurde vor allem für elektrisch unterwiesene Personen konzipiert, aber auch die Elektrofachkraft findet für Wartung und Instandsetzung alles was benötigt wird. Es zeichnet sich durch intuitive Handhabung, GUT/SCHLECHT Auswertung der Messergebnisse und vorprogrammierte Prüfverfahren aus.



Messfunktionen:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Ersatzableitstrom
- Differenzstrom
- Berührungsableitstrom
- Niederohmmessung
- Funktionsprüfung
- Messung des TRMS Stromes im Schutzleiter

Abmessungen:

- Maße (in mm): 265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 3,5 kg

Wichtige Merkmale:

- Automatischer oder manueller Prüfablauf
- VDE Organizer zum Schreiben eigener/kundenspezifischer Prüfverfahren; diese sind im Gerät

- speicher- und wieder abrufbar
- GUT/SCHLECHT Aussage
- Speicher 600 Prüflinge
- USB und RS232 Kommunikations-schnittstelle
- PC Software PatLink PRO Plus gem. ZVEH für Berichterstellung (optional)
- Integrierte Tastatur
- Große LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung
- Anschlussplan abrufbar über Hilfetaste

Lieferumfang:

MI 3307

- Prüfgerät AlphaGT LITE
- Tragetasche
- Prüflitung 2 m, rot
- Krokoklemme rot
- PC-Software PATLink PRO
- RS232 Schnittstellenkabel
- USB Schnittstellenkabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



AlphaGT LITE

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Schutzleiterwiderstand - Prüfstrom 200 mA	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 19.9 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Isolationswiderstand - Prüfspannung 500 V DC	0.000 M Ω ... 0.500 M Ω 0.501 M Ω ... 1.999 M Ω 2.00 M Ω ... 19.99 M Ω 20.0 M Ω ... 99.9 M Ω 100 M Ω ... 199 M Ω	0.001 M Ω 0.001 M Ω 0.01 M Ω 0.1 M Ω 1 M Ω	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(10\%$ des Ablesewerts) $\pm(10\%$ des Ablesewerts)
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 19.99 mA 20.0 mA ... 29.9 mA	0.01 mA 0.1 mA	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts)
Differenzstrom	0.00 mA ... 19.99 mA	0.01 mA	$\pm(4\%$ des Ablesewerts + 4 Digits)
Berührungstrom	0.00 mA ... 1.99 mA	0.01 mA	$\pm(4\%$ des Ablesewerts + 2 Digits)
Funktionstest	0.00 kVA ... 3.70 kVA	0.01 kVA	$\pm(10\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
TRMS-Strom	0.00 mA ... 9.99 mA 10.0 mA ... 99.9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 9.99 A 10.0 A ... 24.9 A	0.01 mA 0.1 mA 1 mA 0.01 A 0.1 A	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits) $\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	230 V $\pm 10\%$, 50 oder 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT II/300 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	RS232 und USB		

GammaGT LITE

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
GammaGT LITE	Gerätetester	MI 3311

Der MI 3311 GammaGT LITE ist ein netzunabhängiges Multifunktionsgerät für die Prüfung ortsveränderlicher Geräte. Dank des großen grafischen LCD-Displays mit Hintergrundbeleuchtung, zwei GUT / SCHLECHT-LED-Anzeigen sowie Hilfe-Bildschirmen für jede Messung ist die Bedienung des Instruments klar und einfach. Leichte Konstruktion, vorprogrammierte bzw. kundenspezifische Prüfsequenzen und eingebaute Kalibrierungseinheit machen das MI 3311 GammaGT LITE zu einem idealen Instrument für die professionelle Sicherheitsprüfung von tragbaren Geräten.

Messfunktionen:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Isolationswiderstand isolierter berührbarer leitfähiger Teile (S- Sonde)
- Ersatzableitstrom
- Ersatzableitstrom isolierter berührbarer leitfähiger Teile (S- Sonde)
- Funktions- und Sichtprüfung
- Polaritätsprüfung von IEC-Anschlusskabeln
- Echt-Effektivspannungs-Messung

Abmessungen:

- Maße (in mm): 140 B x 80 H x 230 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 0,9 kg

Wichtige Merkmale:

- Prüfung gemäß VDE0701-0702, TRBS 2131 (BGV A3), BetrSichV, ÖVE/NÖRM E 8701/E8702
- Automatischer oder manueller Prüfablauf für Geräte der Klasse I, II, III verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker
- VDE Organizer zum Erstellen eigener/kundenspezifischer Prüfverfahren
- Grafisches LCD- Display mit Auflösung von 128 x 64 Pixeln mit Hintergrundbeleuchtung
- Grenzwerte Gemäß VDE-Norm voreingestellt für GUT / SCHLECHT Aussage
- Anschlusspläne über Hilfefunktion abrufbar
- Dreiphasige prüflinge über optionale Messadapter prüfbar (A 1316 , A 1317)
- Zwei Kommunikationsanschlüsse (USB und RS232) zur FW Update
- Eingebaute Echtzeituhr
- Eingebaute Kalibrierungseinheit (Selbstkontrolle)
- Tragbar durch leichte Konstruktion
- Batteriekapazität ausreichend für ca. 2600 Prüflinge (je nach Zahl der Messungen)
- Eingebaute Ladegäret



GammaGT LITE

Lieferumfang:

MI 3311

- Instrument GammaGT LITE
- IEC- Anschlusskabel, 2 m
- Prüfsonde, rot
- Prüfleitung, rot, 1 m
- Krokodilklemme, rot
- Netzteiladapter
- 6 x AA NiMH-Batterien
- Benutzerhandbuch
- Kalibrierungsbescheinigung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Schutzleiterwiderstand - Prüfstrom 200 mA	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Isolationswiderstand - Prüfspannung bis 500 V DC	0.00 M Ω ... 19.99 M Ω 20.0 M Ω ... 199.9 M Ω	0.01 M Ω 0.1 M Ω	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Ersatzableitstrom	0.00 mA ... 9.99 mA 10.0 mA ... 20.0 mA	0.01 mA 0.1 mA	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$ $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
Messspannung	0 V ... 300 V	1 V	$\pm(2\% \text{ des Ablesewerts} + 2 \text{ Digits})$
Polaritätsprüfung	Test voltage < 50 VAC		
Stromversorgung	6 x 1.5 V LR14 alkaline batteries or 6 x 1.2 V NiMH batteries		
Überspannungskategorie	CAT II/300 V		
Schutzklasse	I		
Schnittstelle	RS232 und USB		



Großes LCD- Display mit Hintergrundbeleuchtung und einer integrierten alphanumerischen Tastatur.



Einfache Bedienung



Anschlussfeld- Prüfanschluss für Geräte mit Steckvorrichtung

Demonstrationstafel

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Demonstrationstafel	zur Fehlersimulation	MI 3300

Die Demonstrationstafel MI 3300 ermöglicht eine realistische Simulation von Fehlern, die bei einer Sicherheitsprüfung von ortsveränderlichen Betriebsmitteln und Maschinen gemäß DIN VDE 0701-0702 bzw. DIN VDE 0113 auftreten.

Anwendungsbereich:

- Ausbildung der elektrisch unterwiesenen Personen gemäß BGV A3 bzw. BGV A4 Verordnung Weiterbildung der Elektrokräfte in Berufsschulen, Ausbildungszentren, usw.
- Vorführung der VDE Gerätetester

Abmessungen:

- Maße (in mm):
345 B x 160 H x 335 L

Wichtige Merkmale:

- Fehlersimulation bei Durchgangsprüfung, Isolationswiderstandsmessung, Leckstrommessung, Berührungsstrommessung, Entladezeit, Polarität von Kabeln und Funktionstest
- 8 unterschiedliche Demonstrationstafeln werden im Standardlieferungsumfang geliefert
- Simulation von Bügeleisen, Radio, IEC- Kabel, Kabeltrommel, Kaffeemaschine, Waschmaschine und Schaltanlage
- Die Demonstrationstafeln verfügen über einen RFID Transponder und sind somit schnell und problemlos austauschbar
- Es können Fehler unterschiedlicher Art eingestellt und simuliert werden



Lieferumfang:

MI 3300

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrationsboard • 8 Stück Demonstrationstafeln (Bügeleisen, Empfänger, IEC-Kabel, Kabeltrommel, Kaffeemaschine, Waschmaschine, Schalteinrichtung) • CD mit Benutzeranleitung und Handbuch zum Prüfen elektrischer Ausrüstungen • Brücken zum Kurzschließen von Phasen- und Neutralleiteranschlüssen • Verlängerungskabel für Demonstration des Tests von IEC-Verlängerungskabeln | <ul style="list-style-type: none"> • Netzanschlusskabel • Netzleitung Klasse I zum Verbinden von Produktabnahme-Prüfgeräten mit dem Demoboard • Netzleitung Klasse II zum Verbinden von Produktabnahme-Prüfgeräten mit dem Demoboard • Messleitung zum Prüfen der Entladezeit • Tragetasche für Demonstrationstafeln • Produktionsüberprüfungsdaten • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung |
|--|--|



Wissenswertes zur Geräteprüfung nach DIN VDE 0701-0702

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) verlangt von jedem Arbeitgeber, dass er sicherstellt, dass die Arbeitsmittel durch befähigte Personen geprüft werden, und zwar regelmäßig.

Die Prüfintervalle und Prüfverfahren werden an Hand von Gefährdungsanalysen individuell festgelegt. Es sollte der jeweilige Stand der Technik berücksichtigt werden. Gleiches wird auch im Vorschriftenwerk der Berufsgenossenschaften BGVA3 / TRBS 2131 und GUV A3 gefordert. In diesen Vorschriften werden Prüfzeiten empfohlen, die auf jahrelangen Erfahrungen beruhen und nach einer individuellen Analyse als Stand der Technik angesehen werden können.

Dabei ist die Einhaltung der Norm DIN VDE 0701-0702 bei der Prüfung von Geräten Stand der Technik.

Die DIN VDE 0701-0702 beschreibt die Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte.

Hierbei kann die DIN VDE 0702 nach der neuesten Fassung auch für Geräte verwendet werden, **die ausnahmsweise fest angeschlossen sind, üblicherweise aber einen Steckanschluss haben.**

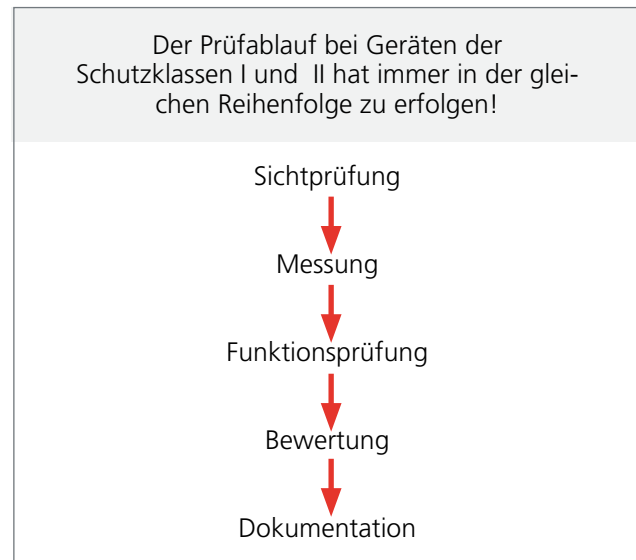
Die zu verwendenden Prüfgeräte müssen der **DIN VDE 0404 - DIN VDE 0413/EN 61557-1** entsprechen.

Die Art und Durchführung der Prüfungen richten sich nach der Einteilung der Geräte.

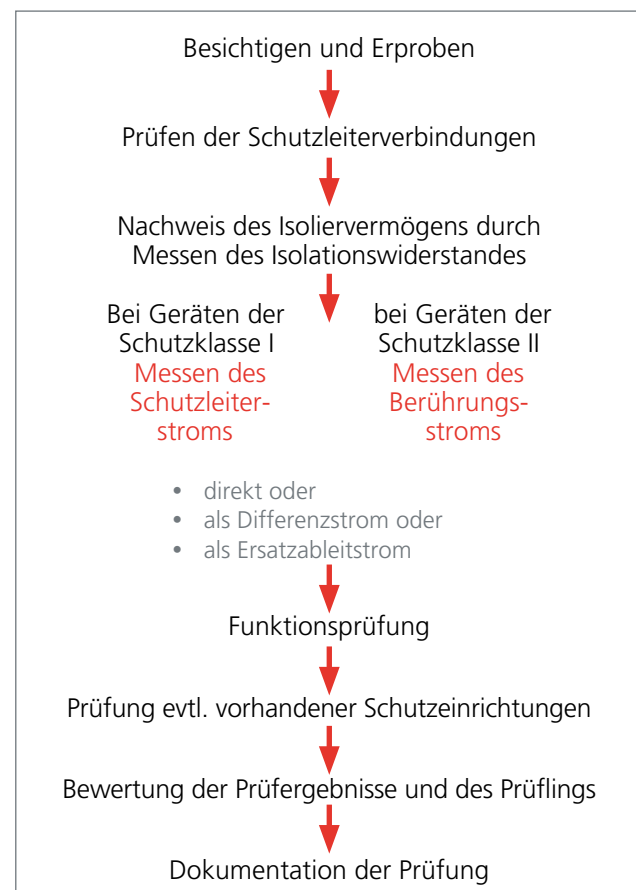
Für alle elektrischen Betriebsmittel sind in der DIN EN 61140 (VDE 0401-1 so genannte **Schutzklassen** definiert. Sie dienen der Einteilung und Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln bezüglich vorhandener Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung eines elektrischen Schlags. In der IEC 60417 sind zur Kennzeichnung der Betriebsmittel mit der entsprechenden Schutzklasse Symbole vorgesehen, die sich immer jeweils auf dem Typenschild des Gerätes oder an den Anschlussklemmen befinden.

Schutzklasse	Beschreibung
Schutzklasse I 	Alle elektrisch leitfähigen Gehäuseteile des Betriebsmittels sind mit dem Schutzleitersystem der festen Elektroinstallation verbunden. Bewegliche Geräte der Schutzklasse I haben eine Steckverbindung mit Schutzleiterkontakt
Schutzklasse II 	Die Betriebsmittel haben eine verstärkte oder doppelte Isolierung und haben keinen Anschluss an den Schutzleiter. Diese Schutzmaßnahme wird auch Schutzisolierung genannt. Haben sie elektrisch leitende Oberflächen, so sind sie durch eine verstärkte Isolierung vor Kontakt mit spannungsführenden Teilen geschützt.
Schutzklasse III 	Diese Betriebsmittel arbeiten mit Schutzkleinspannung (SELV) und benötigen daher keinen expliziten Schutz.

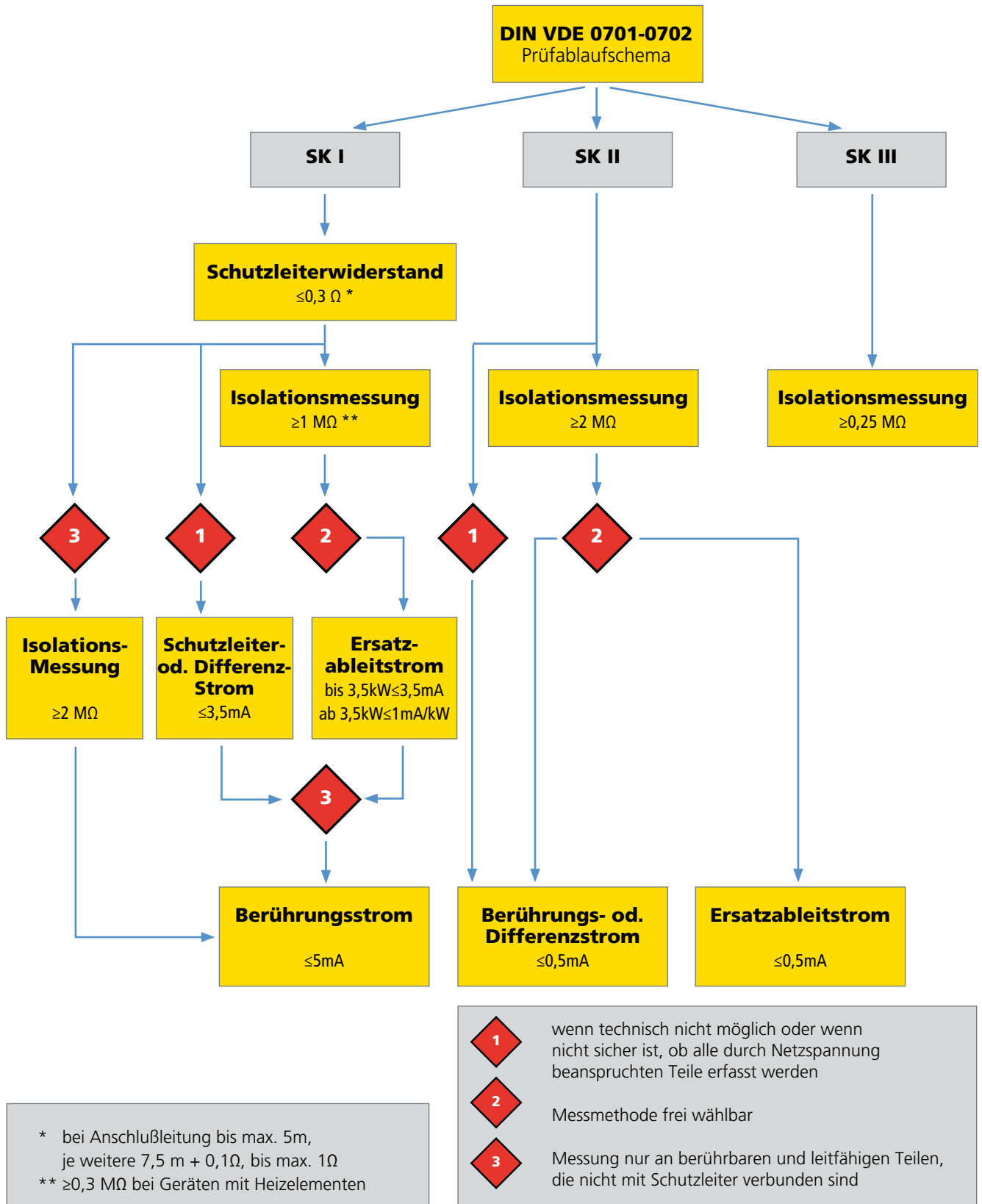
Prüfablauf (Übersicht)



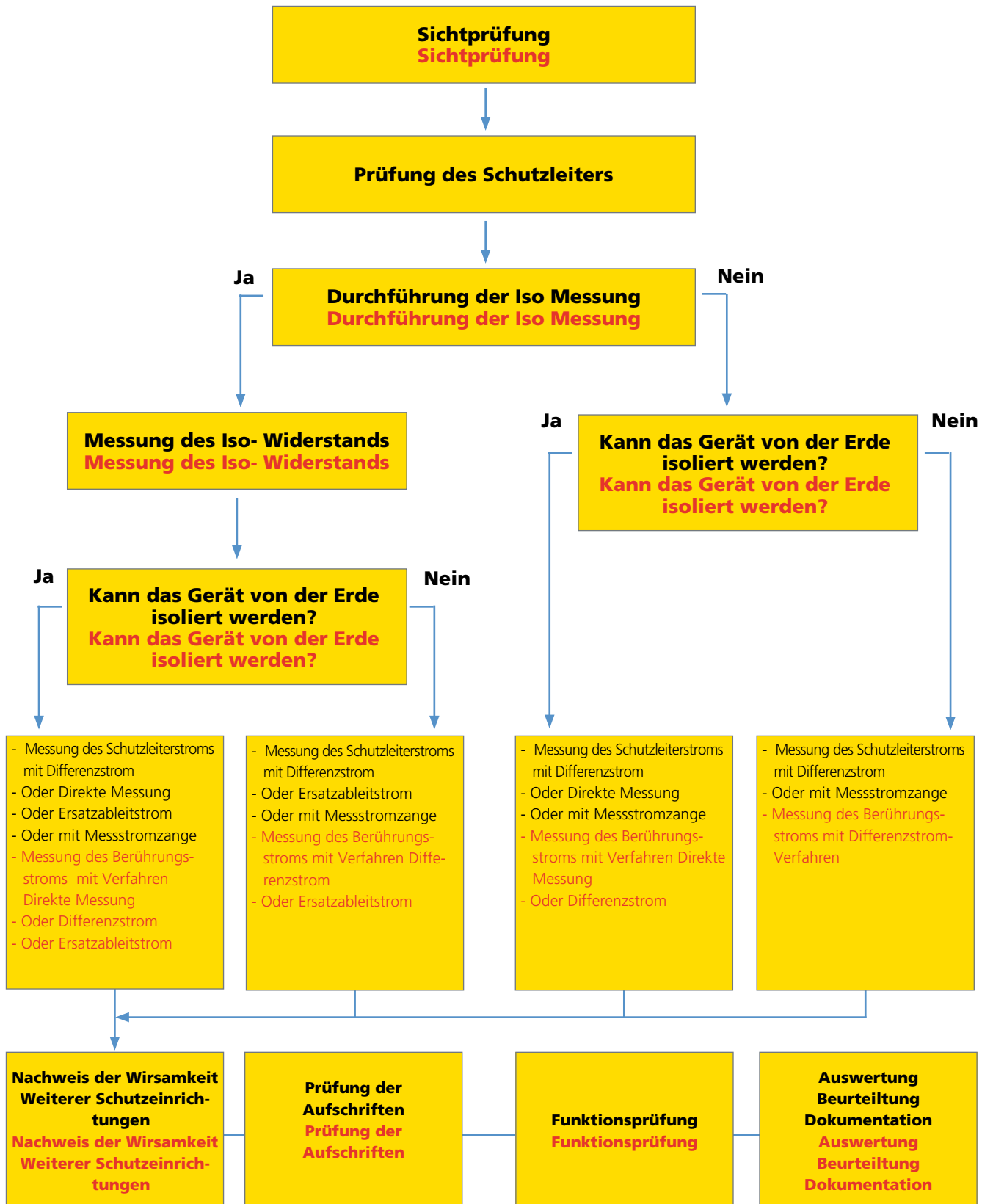
Prüfablauf



DIN VDE 0701-0702 Prüfung



Ablaufschema für Betriebsmittel mit und ohne Schutzleiter (Schutzklasse 1 und Schutzklasse 2)



Hinweise zu den einzelnen Prüfungen

Sichtprüfung

Die Sichtprüfung ist die wichtigste Prüfung und muss immer vor jeder elektrischen Prüfung erfolgen.

Prüfung der Schutzleiterverbindung

Die Schutzleiterverbindung wird durch die Messung des Schutzleiterwiderstandes geprüft.

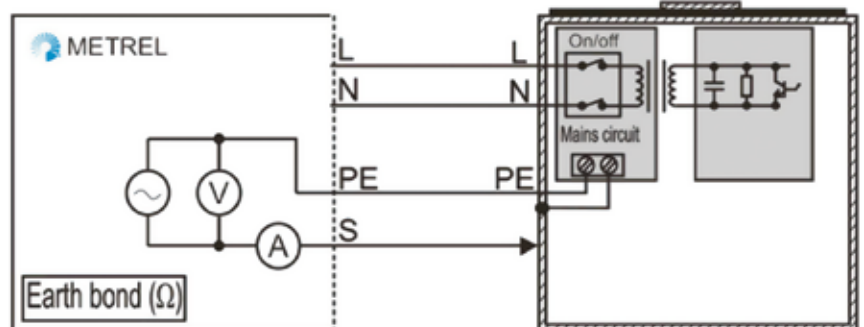
Bei Geräten der SK I muss der Widerstand des Schutzleiters geprüft werden.

Geprüft wird vom Netzanschlusspunkt zu allen berührbaren metallisch leitfähigen Teilen des Prüflings, die mit dem Schutzleiter verbunden sind.

Der Schutzleiterprüfstrom muss mindestens 200mA betragen

Achtung: Wichtig ist der niederohmige Übergangswiderstand an der Prüfspitze, die zur Messung fest an gut leitende Teile des Prüflings angeschlossen werden muss!

Prinzipschaltbild für Messung des Schutzleiterwiderstandes



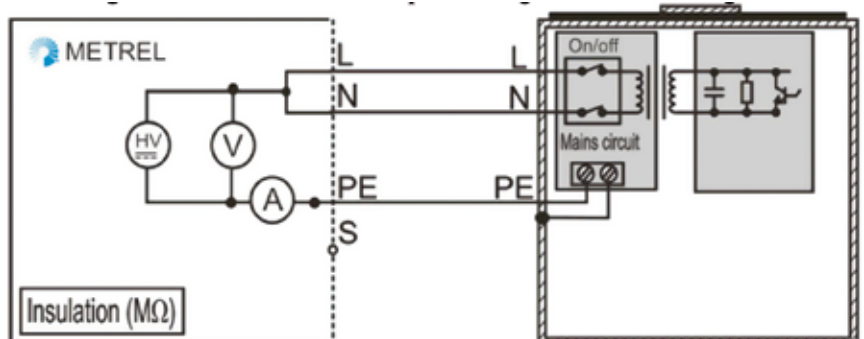
Prüfung des Isolationswiderstandes

Die Prüfung erfolgt normal gemäß DIN VDE mit 500V DC wenn nicht für spezielle Prüfungen andere Prüfspannungen gefordert werden. Bei SK I

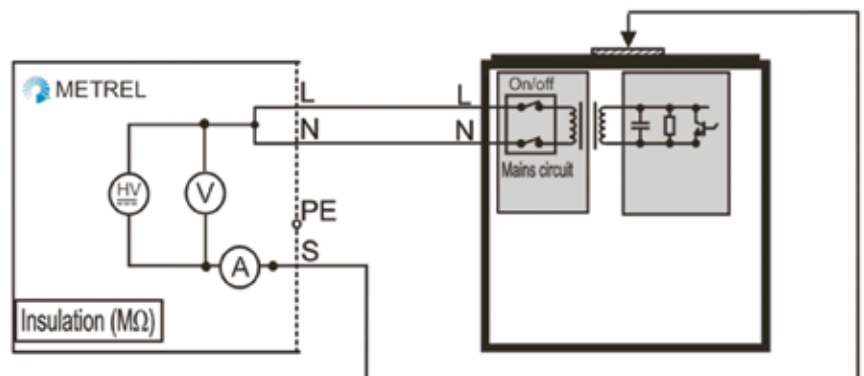
erfolgt die Prüfung zwischen den kurz geschlossenen aktiven Leitern (L+N) und dem Schutzleiter(PE) und allen nicht mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren leitfähigen Teilen. Bei SK II wird zwischen L und N und berührbaren leitfähigen Teilen gemessen.

Achtung: Schalter, Relais, Temperaturregler etc. müssen geschlossen sein!

Prinzipschaltbild für Isolationsmessung SK I



Prinzipschaltbild für Isolationsmessung SK II



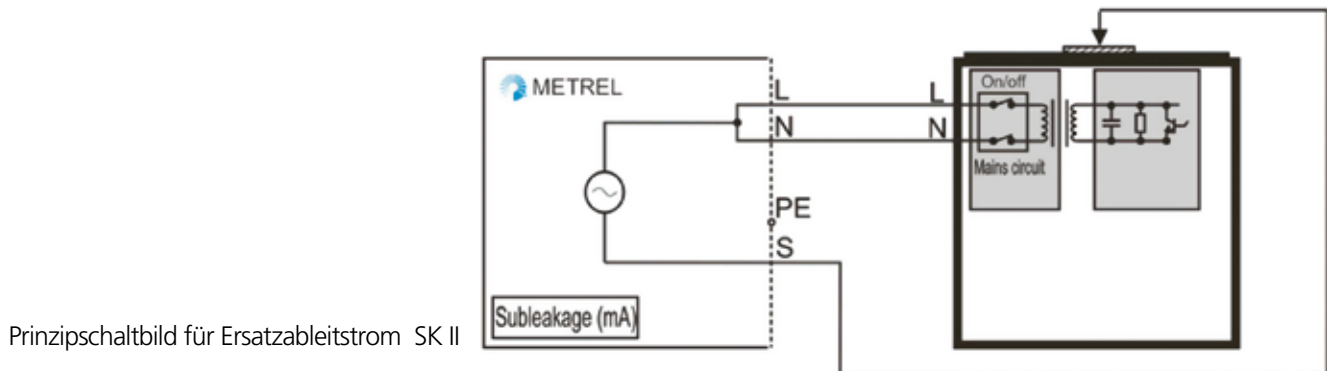
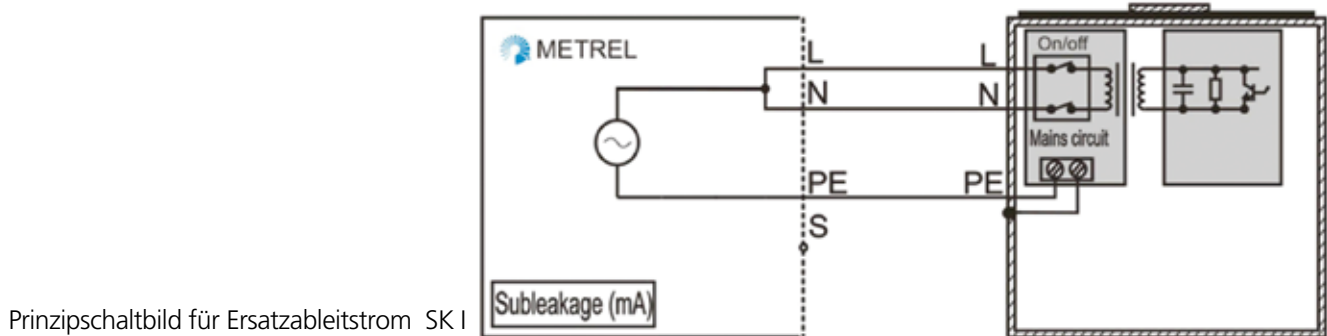
Prüfung des Ersatzableitstromes

Der Ersatzableitstrom ist der Strom, der durch die miteinander verbundenen aktiven Leiter (L und N) des Geräts zum Schutzleiter(PE) (SKI) bzw. zu den berührbaren leitfähigen Teilen (SK II Ersatzgeräteableitstrom) fließt.

Die Prüfung des Schutzleiterstromes mit diesem Verfahren darf nur in Verbindung dem Isolationswiderstand erfolgen und wird u.a. angewendet werden, wenn Geräte mit Heizelementen die geforderten Isolationswerte nicht erreichen. Die Prüfung ist nicht anwendbar für Mehrphasengeräte.

Zur Ermittlung des Ersatzableitstroms wird der Prüfling in der Regel mit einer reduzierten Prüfspannung (ca.40-50V) geprüft und muss eingeschaltet sein, wird aber nicht unter Funktionsbedingungen geprüft.

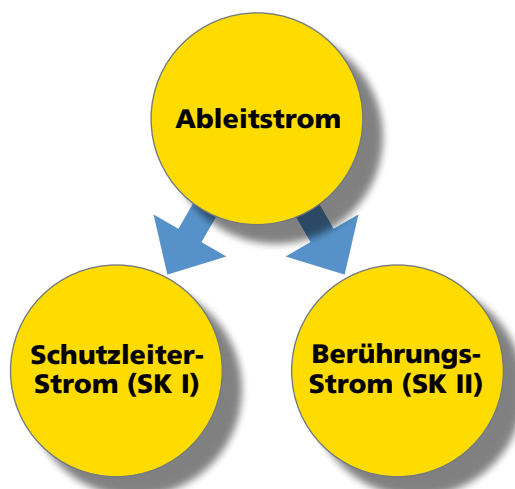
Die Grenzwerte, 7 mA und 15 mA, wurden mit der neuen DIN VDE 0702 ersetzt durch 3,5 mA bzw. 1 mA /kW. Bei symmetrischer kapazitiver Beschaltung ist die Halbierung des Messwertes erlaubt.



Prüfung der Ableitströme

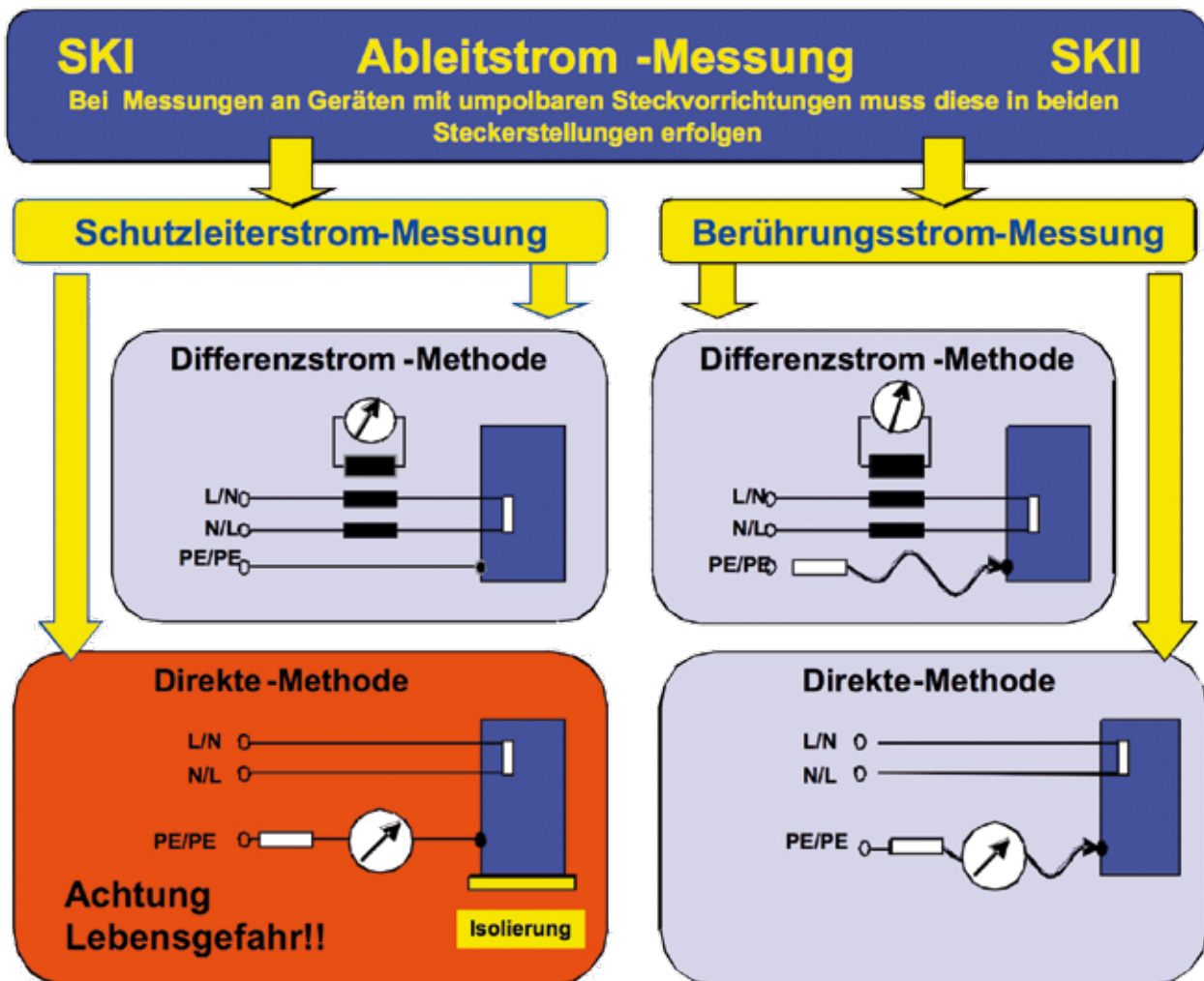
Die Prüfung der **Ableitströme** (**Schutzleiterstrom** und **Berührungsstrom**) sind zusätzliche Messungen, die der Prüfung des Isolationsvermögens von Geräten dient.

Benennung der Ableitströme



Die jeweiligen Prüfverfahren für die Ableitströme werden in nachfolgender Grafik aufgeführt.

Ableitstrom-Prüfverfahren



Die Schutzmaßnahme wird durch das Messwerk mit Vorwiderstand aufgehoben.

Achtung: Netzstecker des Prüflings drehen!

Bedingt durch die Anwendungsbeschreibung der **DIN VDE 0702** die **“Wiederholungsprüfung an elektrischen Geräten, die durch eine Steckvorrichtung von der elektrischen Anlage getrennt werden können”**, wird es der Fachkraft möglich nach seiner Analyse, die hier beschriebenen Prüfverfahren auch auf Geräte/Maschinen mit hohen Leistungen anzuwenden, die sonst üblicherweise nach anderen Normen, z.B. DIN VDE 0113, geprüft werden.

Einige Experten sehen z.B. gegenüber der Prüfung nach DIN VDE 0113, bei der ja bedingt durch Iso- und Hochspannungsprüfung, meistens Steuer- und Regelungsteile abgeklemmt werden müssen und damit eine Prüfung unter Betriebsbedingungen nicht durchgeführt werden kann, Vorteile.

Mit Anwendung der DIN VDE 0702 und Messung der Ableitströme, sie erfolgt **unter Betriebsbedingungen** und mit entsprechenden Prüfgeräten, wird gewährleistet, dass alle Betriebszustände des Gerätes/Maschine geprüft werden.

Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306
A 0941	Pedal für Fernstart	○	-	-	-	-	-	-	-	-
A 0942	Warnleuchte	○	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1014	Prüfspitze, schwarz	○	-	-	-	-	○	○	-	-
A 1016	Prüfspitze, rot	-	-	-	-	-	○	○	○	-
A 1017	RS232- Schnittstellenkabel	○	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1059	Adapter für Isolations- und Niederohm messungen	○	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1060	Schuko- T- Verteiler	○	○	○	-	-	-	-	-	-
A 1061	Barcodeleser	○	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1062	Prüfspitze, grün	-	-	-	-	-	○	○	-	-
A 1064	Krokoklemme, rot	-	○	-	-	-	-	-	-	-
A 1073	PC Software CE Link mit RS232 Schnittstellenkabel	○	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1095	ISO/SUB Adapter	-	-	○	-	-	-	-	-	-
A 1096	Prüfadapter für Geräte mit Festan-schluss	-	-	○	-	-	-	-	-	-
A 1103	Drucker	○	○	-	○	○	○	○	-	-
A 1105	Barcodeleser für automatisierte Identnummerneingabe	○	○	-	○	○	○	-	-	-
A 1106	Barcodeetiketten, 1000 Stück	○	○	-	○	○	○	○	○	○
A 1107	Transponder-Leser/ Schreiber	-	○	-	○	○	○	-	-	-
A 1108	Transponder, 50 Stück	-	○	-	○	○	○	-	-	-
A 1110	Dreiphasen-Prüfkabel	-	○	-	-	-	-	-	-	-
A 1111	Dreiphasenadapter	-	○	-	-	-	-	-	-	-
A 1143	Euro Z 290 A	-	○	-	-	-	-	-	-	-
A 1153	Prüfleitung, schwarz, 20 m	○	○	○	○	○	○	○	○	-
A 1154	Prüfleitung, schwarz, 4 m	○	○	○	○	○	○	○	○	-
A 1160	Schnellladegerät für 6 Akkus Größe AA	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1171	RS232/USB Adapter mit Anschlußkabel (1 m)	○	-	○	-	-	-	-	-	-
A 1203	Freisaltkode für PC-Software PATLink PRO Plus gem. ZVEH	-	○	○	○	○	○	○	-	-
A 1204	ID Barcodeetiketten, 50 Stück	-	-	-	-	-	○	○	-	-
A 1207	Adapter zur Prüfung von Drehstromverbrauchern	○	○	○	○	○	○	○	○	-
A 1226	Adapterkabel	○	○	-	○	○	-	-	-	-
A 1235	Adapterkabel	-	-	-	-	-	○	○	-	-
A 1259	Commander-Prüfstecker 1.5 m (einfache Leitung)	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1260	Barcodeleser für automatisierte Identnummerneingabe	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1261	Barcode - Etikettendrucker incl. Software	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1262	Transponder-Lesegerät	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1263	Streifendrucker zum Ausdrucken eines Kurzprotokolls vor Ort	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1264	Leckstromzangenadapter	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1265	Sondenleitung, 5 m	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1266	32 A / 32 A CEE Netzkabel	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1267	32 A / 16 A CEE Netzkabel	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1268	Bürstensonde 4 mm	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A 1269	Software METREldoc 3N/3LN	-	-	-	-	-	-	-	-	○
A 1271	Tragetasche, klein	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1276	Drucker	-	○	-	○	○	-	-	-	-
A 1283	Leckstromzangenadapter (Zangenöffnung 40 mm)	-	○	-	○	○	-	-	-	-
A 1295	Etiketten-Ersatzrolle, Grosse 50 x 30 mm	-	○	-	○	○	-	-	-	-
A 1302	Tragegurt	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1303	Handschlinge	-	-	-	-	-	-	-	○	-
A 1306	PC- Software PATLink PRO Plus gem. ZVEH mit PS232 und USB Schnittstellenkabel	-	○	○	○	○	○	○	-	-
A 1309	Krokoklemme, grün	-	○	-	-	-	○	○	-	-
A 1310	Krokoklemme, blau	-	○	-	-	-	○	○	-	-
A 1315	Prüfetikette (100 Stück)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A 1316	Messadapter 3-phasige Verbraucher (16 A CEE-Schuko)	-	-	-	-	-	○	○	○	-

Optionales Zubehör

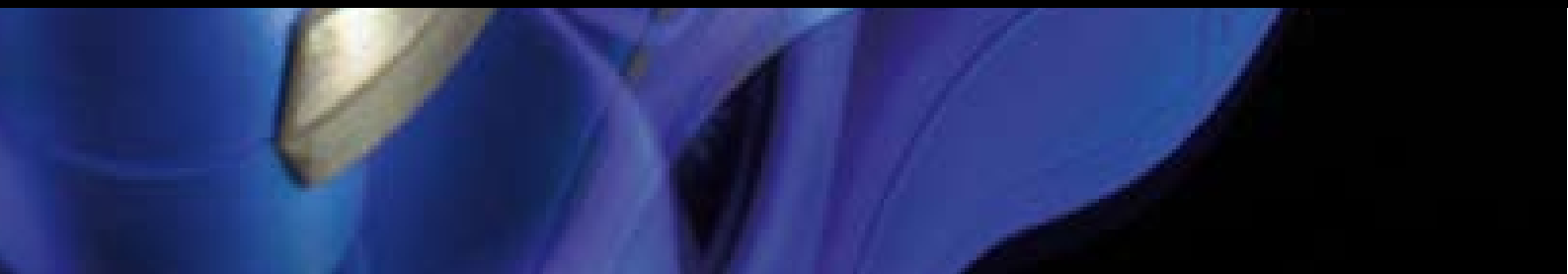
Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306
A 1307	Messadapter 3-phasige Verbraucher (32 A CEE-Schuko)	-	-	-	-	-	○	○	○	-
S 1057	HS- Prüflleitung mit Stecker, 6 m, 2 Stk.	○	-	-	-	-	-	-	-	-
S 1058	Niederohm- Prüflleitung, 10 m, 2 Stück	○	-	-	-	-	-	-	-	-
S 1072	Spezielle Niederohm-Prüflleitung, 2.5 m	○	-	-	-	-	-	-	-	-
S 2012	Verlängerungsleitungen für Niederohmmessung, 10 m, Stück	○	○	○	-	-	-	-	-	-
S 2025	Verbindungskabel für Stromzangenanschluss	○	○	○	-	-	-	-	-	-



Kapitel 5

Oberschwingungs- und Netzanalyse

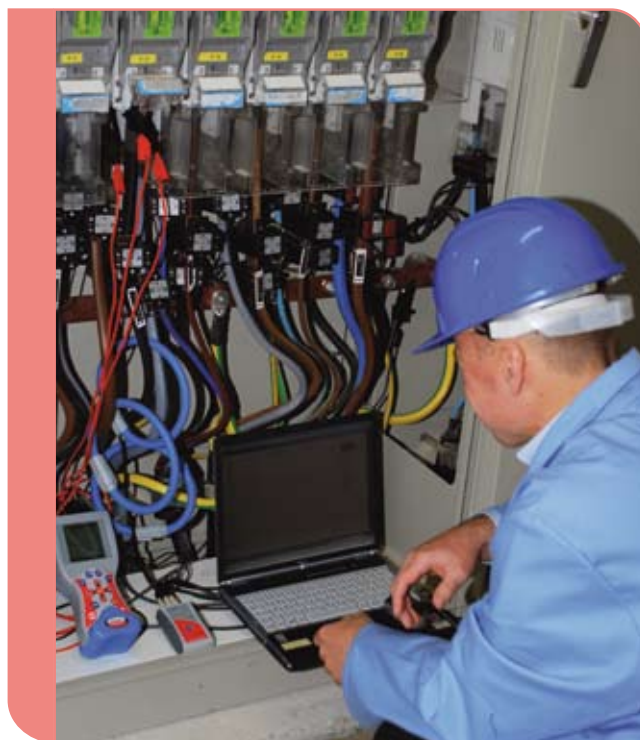
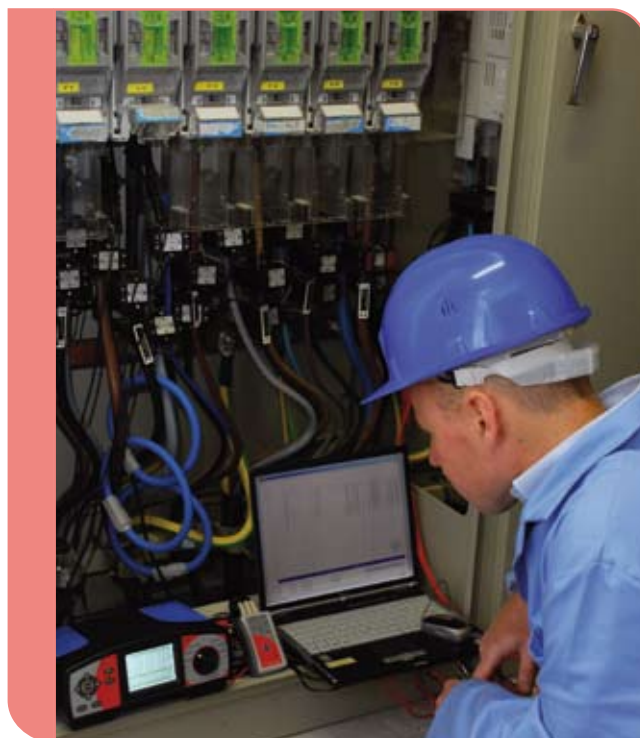
Übersicht: Netzanalysegeräte im Vergleich	05.02–05.03
NEU MI 2592 PowerQ4	05.04–05.05
MI 2292 Power Quality Analyser <i>Plus</i>	05.06–05.07
MI 2092 Power Harmonics analyser	05.08–05.09
MI 2392 PowerQ <i>Plus</i>	05.10–05.11
VoltScanner	05.12
Power Simulator	05.13
Wissenswertes	05.14–05.15
Optionales Zubehör	05.16



Netzanalysegeräte im Vergleich

Technische Daten - Vergleich			
	PowerQ4	Power Quality Analyser Plus	Power Harmonics Analyser
			
Messfunktion / Typ	MI 2592	MI 2292	MI 2092
Zahl der Stromeingänge	4	3	3
Zahl der Spannungseingänge	4	3	3
TRMS Strommessung (Min., Max., Mittelwert)	✓	✓	✓
TRMS Spannungsmessung (Min., Max., Mittelwert)	✓	✓	✓
Oszilloskopfunktion	✓	✓	✓
On-Line Oberwellenmessung	✓	✓	✓
Frequenzmessung	✓	✓	✓
Leistungsmessung (W, VA, Var)	✓	✓	✓
Klirfaktor und Oberwellenanalyse	✓	✓	✓
Interharmonische Analyse	-	✓	✓
Leistungsfaktor, $\cos \varphi$	✓	✓	✓
Erfassen von Einbrüche, Absenkungen,	✓	✓	✓
Unterbrechungen	✓	✓	-
Statistische Auswertung	-	✓	✓
Strom im Neutralleiter	✓	wird berechnet	wird berechnet
EN 50160 Analyse	✓	✓	-
Flickermessung	✓	✓	-
Transientenerfassung	-	✓	-
Aufzeichnung von Signalformen	✓	✓	-
Aufzeichnung von Übergangsereignissen	✓	✓	-
Energiemessung	✓	✓	✓
Integrationszeit	1 ... 3600 s	1 ... 1800 s	1 ... 1800 s
Maximale Aufzeichnungslänge	4 ... 8 Wochen	2 ... 4 Wochen	2 ... 4 Wochen
Speichergröße	8 MB	2 MB	2 MB
Maximale Spannung zwischen Phasen- Anschlüsse	1730 V rms	900 V rms	900 V rms
Maximale Spannung zwischen Phasen- Anschlüsse und Erde	1000 V rms	550 V rms	550 V rms
Netzfrequenz- Messbereich	10 Hz ... 70 Hz	43 Hz ... 68 Hz	43 Hz ... 68 Hz
Überspannungskategorie	CATIV/600 V CATIII/1000 V	CATIII/600 V	CATIII/600 V
PC Auswertungssoftware	✓	✓	✓
USB Schnittstelle	✓	-	-
RS232 Schnittstelle	✓	✓	✓

PowerQ ^{Plus}	VoltScanner
	
MI 2392	MI 2130
3	-
3	1
✓	-
✓	-
✓	-
✓	-
✓	✓
✓	-
✓	-
-	-
✓	-
✓	✓
✓	✓
-	-
wird berechnet	-
✓	1-phasig, ohne flickermessung
-	-
-	1-phasig, Spannungstransienten
✓	-
✓	-
✓	-
1 ... 1800 s	1...1260 s
2 ... 5 Tage	2 ... 4 Wochen
1 MB	32 kB
952 V rms	265 V rms
550 V rms	265 V rms
45 Hz ... 66 Hz	47 Hz ... 62 Hz
CATIII/600 V	CATIII/300 V
✓	✓
✓	-
✓	✓



PowerQ4

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
PowerQ4	4-phasiger Netzanalysator	MI 2592

Der MI 2592 PowerQ4 ist ein leicht zu bedienender, tragbarer Netzqualitätsanalysator mit vier Strom- und vier Spannungsmesskanälen.

Der PowerQ4 bietet zahlreiche innovative Funktionen für die Fehlersuche, vorbeugende Instandhaltung sowie langfristige Aufzeichnung und Analyse in industriellen Anwendungen und Versorgungsbetrieben. Er ist der erste handgehaltene Netzqualitätsanalysator, der der Netzqualitätsnorm IEC 61000-4-30 Klasse S und der Norm IEC 61557-12 entspricht.

Das PC-Softwarepaket PowerView wird im Standardlieferungsumfang mitgeliefert und ermöglicht das Herunterladen und die Analyse von aufgezeichneten Daten, sowie das Drucken professioneller Prüfprotokolle.

Funktionen:

- Spannung: Echteffektivwert, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal)
- Strom: Echteffektivwert, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal)
- Leistung (Wirk-, Blind-, Schein-)
- Leistungsfaktor, $\cos \varphi$
- Unsymmetrie-, Flickermessung
- Oberschwingungsanalyse bis zur 50.
- Harmonischen, THD-Messung
- Energie (Wirk-, Blind-, Erzeugung, Verbrauch)
- Netzqualitätsanalyse nach EN 50160
- Erfassen und Aufzeichnen von Netzereignissen (Abschaltungen, Unterbrechungen, Überspannungen, Einbrüche)
- Überwachen und Aufzeichnen von Einschaltstoßströmen
- Aufzeichnen von bis zu 10 einstellbaren Alarmen
- Wellenform-Anzeige und Schnappschuss



Wichtige Merkmale:

- 4 Spannungskanäle mit breitem Messbereich: 0 V...1000 V eff (CAT III / 1000 V).
- 4 Stromkanäle mit automatischer Stromzangenerkennung.
- Gleichzeitige Messung und Aufzeichnung grundlegender Netzqualitätsparameter (U, I, P, Q, S, λ , $\cos \varphi$, THD).
- Netzqualitätsanalyse gemäß EN 50160 einschließlich Flickermessung und standardisiertem Protokollausdruck in grafischer und tabellarischer Form.
- 4-Quadranten-Messungen (Generator und Last mit kapazitivem oder induktivem Charakter).
- 509 Parameter können gleichzeitig überwacht oder aufgezeichnet werden.
- 8 MB Speichergröße erlauben Aufzeichnung über 4 Wochen.
- PowerQ4 entspricht der Netzqualitätsnorm IEC 61000-4-30 Klasse S.
- Die Netzmessungen entsprechen IEC 61557-12 und IEEE 1448.
- Großes LCD-Display 320x200 Pixel mit Hintergrundbeleuchtung.
- Mitlaufende Oszilloskop-, Trend- und Zählermodi.
- Flexible Stromzangen (ohne zusätzliche Versorgung) sind im Standardlieferungsumfang enthalten.
- Gleichzeitig 8 Kanäle- 16- Bit-AD- Wandlung für genaue Netzmessungen (minimaler Phasenverschiebungsfehler).
- 15 Stunden autonome (Akku-) Versorgung.
- PC Softwarepaket Power View ermöglicht Herunterladen, Anzeigen, Analysieren von aufgezeichneten Daten und Erstellen professioneller Protokolle.

Abmessungen:

- Maße (in mm): 220 B x 115 H x 90 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 0,65 kg

PowerQ4

Lieferumfang:

MI 2592

- Instrument PowerQ4
- 1-phasige flexible Stromzange 3000 / 300 / 30 A (A 1227), 4 Stück
- Prüfsonde, rot, 3 Stück
- Prüfsonde, schwarz, 1 Stück
- Krokodilklemme, schwarz, 1 Stück
- Krokodilklemme, rot, 3 Stück
- Spannungsmessleitung, rot, 3 Stück
- Spannungsmessleitung, schwarz, 1 Stück

- Spannungsmessleitung, grün, 1 Stück
- PC-Software PowerView
- RS232- und USB-Kabel
- Netzteiladapter
- Wieder aufladbare Batterie 1,2 V NiMH, 6 Stück
- Gepolsterte Tragetasche
- Benutzerhandbuch
- Kalibrierungsbescheinigung



Technische Daten

AC - Spannungseingänge

Anzahl der Eingänge	4
Eingangs-spannungs- bereich	5 ... 1500 Veff L - N (20 ... 2600 Veff L - L)
Grundgenauig-keit	0,2 % des Ablesewerts
Auflösung	10 mV, 100 mV
Abtastrate	1024 Abtastungen pro 10 Perioden
Frequenzbereich	10 Hz ... 70 Hz

AC - Stromeingänge

Anzahl der Eingänge	4
Eingangs-spannungsbereich	20,0 mVeff ... 2 Veff
Strommessbereich	3 ... 6000 A (bei Stromzange A 1227)
Auflösung	0,1 mV (0,1 A bei Stromzange A 1227)
Grundgenauigkeit	0,25 % des Ablesewerts
Abtastrate	1024 Abtastungen pro 10 Perioden

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz	10.00 ... 70.00 Hz	2 mHz	±10 mHz
Leistung (W, VA, VAR)	0.000 k ... 9.999 M	4 Digits	±0.5 % der Anzeige
Leistungsfaktor	-1.00 ... 1.00	0.01	±0.02
cos φ	0.00 ... 1.00	0.01	±0.02
Oberschwingungsanalyse bis zur 50. Harmonischen	U _{hN} < 3% U _{nenn}	10 mV	0.15 % U _{nenn}
	3% U _{4nenn} < U _{hN} < 20% U _{nenn}	10 mV	5 % U _{hN}
	I _{hN} < 10% I _N	10 mV	0.15 % I _N
	10% I _N < I _{hN} < 100% I _N	10 mV	5 % I _{hN}
THD	0 % U _{nom} < THDU < 20% U _{nom}	0.1%	±0.3
	0 % I _N < THDI < 100% I _N	0.1%	±0.6
	100 % I _N < THDI < 200% I _N	0.1%	±1.5
Auswertung von Spannungseinbrüchen und -spitzen			
Größe	20 ... 1500 V	10 mV, 100 mV	0.5% der Anzeige
Dauer	30 ms ... 7 days	1 ms	±20 ms

Aufzeichnung

Integrationsperiode (IP)	1 ... 3600 s
Maximale Anzahl von Signalen	509
Kommunikationsanschlüsse	RS 232, USB
Display	Grafisches LCD-Display mit Hinterleuchtung – 320 x 200 Pixel
Speichermodul	8 MB Flash
Spannungsversorgung	230 VAC oder 6 x 1,2 V NiMH wieder aufladbare Batterien, Größe AA
Überspannungskategorie	CAT III /1000 V, CAT IV/600 V
Schutzklasse	Schutzisolierung
Maße	220 x 115 x 90 mm
Gewicht	0.65 kg

Power Quality Analyser Plus

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Power Quality Analyser Plus	Netzanalysegerät	MI 2292
	Netzanalysegerät	MI 2292F

Der Power Quality Analyser Plus ist ein zuverlässiger Netzanalysator zum messen, aufzeichnen und analysieren unterschiedlicher Netzereignisse, die heutzutage in elektrischen Netzen häufig in Form von Oberwellen, Spannungseinbrüchen, Flickern, hohen Anlaufströmen oder ähnlichem auftreten.



Messfunktionen:

- Strom und Spannung, 3-phasig
- Klirrfaktor und Oberwellenanalyse
- Leistung (Wirk-, Schein- und Blindleistung, $\cos \varphi$, PF)
- EN 50160 automatische Analyse
- Periodische und statistische Analyse
- Spannungs- und Stromereignisse (Einbrüche, Schwankungen, Unterbrechungen)
- Transientenerfassung
- Bestimmung der Oberwellenrichtung
- Kurvenbetrachtung bzw. Anlaufströme

- Energieaufzeichnung
- Scope- Modus

Abmessungen:

- Maße (in mm): 265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 2 kg

Wichtige Merkmale:

- Prüfung der Netzspannungs-qualität nach DIN EN 50160, auf Wunsch mit voreingestellten Grenzwerten
- Flickermessung nach DIN EN 50160
- Gleichzeitige Aufzeichnung von

bis zu 64 Parametern

- Bestimmung der einzelnen Harmonischen nach Betrag und Richtung (induktiv bzw. kapazitiv)
- Vorbereitet für Fernsteuerung und Datentransfer über Analog oder GSM Modem
- Die im Standard Lieferumfang enthaltene PC SW PowerLink ermöglicht die Darstellung der Messungen in tabellarischer oder graphischer Form
- Das Gerät entspricht der EN 61000-4-30

Lieferumfang:

MI 2292

- Messgerät mit Tragetasche
- Stromzange 1000 A/1 V, 3 Stück mit Tragetasche
- Prüfspitzen, 4 Stück
- Flachanschlussklemmen, 4 Stück, für Stromschienen
- Krokoklemmen, 4 Stück
- Prüfleitungen, 6 Stück
- Netzanschlusskabel
- RS232-Schnittstellenkabel
- 1.2 V NiMH-Akkus, 4 Stück
- PC-Steuer- und Auswertungsoftware PowerLink auf CD
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Power Quality Analyser *Plus*

Lieferumfang:	MI 2292F
- Messgerät mit Tragetasche - Flexible Dreiphasenstromzange 3000/300/30 A / 1 V - Prüfspitzen, 3 Stück - Flachanschlussklemmen, 4 Stück, für Stromschienen - Krokoklemmen, 4 Stück - Prüfleitungen, 6 Stück	- Netzanschlusskabel - RS232 Schnittstellenkabel 1.2 V NiMH-Akkus, 4 Stück - PC Auswertungsoftware PowerLink auf CD - Bedienungsanleitung - Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung - Garantieerklärung



Technische Daten		
AC - Spannungseingänge		
Zahl der Eingänge	3	
Eingangsspannungsbereich	10 ... 550 Vrms L-N	
Maximale Überspannung	600 Vrms L-N (maximale Überlast 10s)	
Genauigkeit	± 0.5% des Ablesewerts ±2 Digits	
Auflösung	0,1 V	
Crest-Faktor	1 ... 1.4	
Abtastrate	6400 Hz	
Frequenzbereich	43 ... 68 Hz für die Grundwelle	
AC - Stromeingänge		
Zahl der Eingänge	3	
Eingangsspannungsbereich	0.02 ... 1 Vrms (0.02 In ... In) bis 3000 A über die Stromzange	
Auflösung	0.3 mV (0.3 A bei 1000 A/1 V Stromzange)	
Maximale Überlast	1.5 In (sinusförmiger Strom)	
Genauigkeit	± 0.5% des Ablesewerts ±6Digits + Fehler des Messwandlers	
Maximaler Crest- Faktor	2.5	
Abtastrate	6400 Hz	
Eingangsspannung	1 Vrms	
Messfunktion	Grundgenauigkeit	Auflösung
U, I, P, Q, S, PF, cos φ	± 1% vom Messbereich (für P, Q, S)	0.01 vom Messwert (für P, Q, S)
Oberwellenanalyse bis zur 63-e	0.2% x Ur /U bzw. Ir/I	0,1%
Aufzeichnen		
Integration Periode	1 ... 1800s	
maximale Zahl der Signale	64	
Bezugsbedingungen		
AC Spannung für die Leistungsmessung	0.02 Un - Un	
AC- Strom	0.02 In - In	
Leistungsfaktor	4 Quadranten (1.00 cap - 0.00 - 1.00 ind)	
Frequenz	45 ... 65Hz	
Wellenform	Sinusförmige Ströme und Spannungen	
Kommunikation	RS232 Schnittstelle, optisch isoliert, 9 Pin D- Typ	
Anzeige	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160 x 116 Pixel Auflösung	
Speichergöße	2048 kB SRAM, batteriegespeist	
Spannungsversorgung	230 V AC oder 4 x 1.2 V NiMh Akkus Größe IEC LR 14	
Standard	EN 61000-4-30	
Überspannungskategorie	CAT III/600 V	
Schutzklasse	doppelte Isolierung	

Power Harmonics Analyser

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Power Harmonics Analyser	Basis-Netzanalysator	MI 2092
	Basis-Netzanalysator	MI 2092F

Der Power Harmonics Analyser ist ein 3-phasiger Basis-Netzanalysator zum Messen, Aufzeichnen und Analysieren unterschiedlicher Netzereignisse. Mit dem Power Harmonics Analyser lassen sich alle wichtigen Parameter, die bei einer Netzanalyse wichtig sind, erfassen.



Funktionen:

- Strom- und Spannung, 3-phasig
- Klirrfaktor und Oberwellenanalyse bis zur 63. Harmonischen
- Leistung (Wirk-, Schein- und Blindleistung, $\cos \phi$, Leistungsfaktor)
- Periodische und statistische Analyse
- Spannungs- und Stromereignisse (Einbrüche, Schwankungen, Unterbrechungen)

- Energieaufzeichnung
- Scope- Modus

Abmessungen:

- Maße (in mm):
265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 2 kg

Wichtige Merkmale:

- Gleichzeitige Aufzeichnung bis zu 64 Parameter ist bis zu 3 Wochen lang möglich

- Die im Standard Lieferumfang enthaltene PC Software Power Link ermöglicht die Darstellung der Messungen in tabellarischer oder graphischer Form
- Optionale Fernsteuerung und Datentransfer über Analog- oder GSM Modem
- Das Gerät entspricht der EN 61000-4-30

Lieferumfang:

MI 2092

- Messgerät mit Tragetasche
- Stromzange 1000 A/1 V, 3 Stück mit Tragetasche
- Prüfspitzen, 4 Stück
- Krokodklemmen, 4 Stück
- Prüflleitungen, 6 Stück
- Netzanschlusskabel
- RS232- Schnittstellenkabel
- 1.2 V NiMH- Akkus, 4 Stück
- Auswertungsoftware PowerLink auf CD
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Power Harmonics Analyser

Lieferumfang:	MI 2092F
- Messgerät mit Tragetasche - Flexible Dreiphasenstromzange 3000/300/30 A 1 V - Prüfspitzen, 4 Stück - Krokoklemmen, 4 Stück - Prüfleitungen, 6 Stück - Netzanschlusskabel - RS232-Schnittstellenkabel	1.2 V NiMH- Akkus, 4 Stück - Auswertungsoftware PowerLink auf CD - Bedienungsanleitung - Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung - Garantieerklärung



Technische Daten		
AC - Spannungseingänge		
Zahl der Eingänge	3	
Eingangsspannungsbereich	10 ... 550 Vrms L-N	
Maximale Überspannung	600 Vrms L-N (maximale Überlast 10s)	
Genauigkeit	± 0.5% des Ablesewerts ±2 Digits	
Auflösung	0,1 V	
Crest-Faktor	1 ... 1.4	
Abtastrate	6400 Hz	
Frequenzbereich	43 Hz ... 68 Hz für die Grundwelle	
AC - Stromeingänge		
Zahl der Eingänge	3	
Eingangsspannungsbereich	0.02 ... 1 Vrms (0.02 In ... In) bis 3000 A über die Stromzange	
Auflösung	0.3 mV (0.3 A bei 1000 A/1 V Stromzange)	
Maximale Überlast	1.5 In (sinusförmiger Strom)	
Genauigkeit	± 0.5% des Ablesewerts ±6 Digits + Fehler des Messwandlers	
Maximaler Crest-Faktor	2.5	
Abtastrate	6400 Hz	
Eingangsspannung	1 Vrms	
Messfunktion	Grundgenauigkeit	Auflösung
U, I, P, Q, S, PF, cos φ	± 1% vom Messbereich (für P, Q, S)	0.01 vom Messwert (für P, Q, S)
Oberwellenanalyse bis zur 63-e	0.2% x Ur /U bzw. Ir/I	0,1%
Aufzeichnen		
Integration Periode	1 ... 1800s	
maximale Zahl der Signale	64	
Bezugsbedingungen		
AC Spannung für die Leistungsmessung	0.02 Un - Un	
AC- Strom	0.02 In - In	
Leistungsfaktor	4 Quadranten (1.00 cap - 0.00 - 1.00 ind)	
Frequenz	45 ... 65 Hz	
Wellenform	Sinusförmige Ströme und Spannungen	
Kommunikation	RS232 Schnittstelle, optisch isoliert, 9 Pin D-Typ	
Anzeige	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160 x 116 Pixel Auflösung	
Speichergröße	2048 kB SRAM, batteriegespeist	
Spannungsversorgung	230 V AC oder 4 x 1.2 V NiMh Akkus Größe IEC LR 14	
Standard	EN 61000-4-30	
Überspannungskategorie	CAT III/600 V	
Schutzklasse	doppelte Isolierung	

PowerQ ^{Plus}

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
PowerQ ^{Plus}	3-phasiger Netzanalysator	MI 2392
	3-phasiger Netzanalysator	MI 2392F

PowerQ ^{Plus} ist ein handlicher, vollwertiger 3-phasiger Netzanalysator, vergleichbar mit Geräten mit höherem Preis-Leistungsverhältnis und doch einfach und intuitiv zu bedienen. Sein Einsatzgebiet ist sehr vielfältig. Ohne tiefere Netzanalyse - Kenntnisse und ohne PC lassen sich viele Netzqualitätsprobleme vor Ort analysieren, betrachten und registrieren. Dafür sind vorprogrammierte Prüfvorgänge im Gerät abrufbar.

Funktionen:

- Strom- und Spannung, 3-phasig
- Klirrfaktor und Oberwellenanalyse bis zur 50. Harmonischen
- Leistung (Wirk-, Schein- und Blindleistung, $\cos \phi$, Leistungsfaktor)
- Phasenverschiebungsdiagramm
- Spannungs- und Stromereignisse (Einbrüche, Schwankungen, Unterbrechungen)
- EN50160 Analyse
- Energie (Wh, VAh, Varh)
- Scope - Modus

Wichtige Merkmale:

- Leichte Menüführung
- Aufzeichnungsdauer ist bis zu 1 Woche
- Die im Standard Lieferumfang enthaltene PC Software PowerQ Link ermöglicht die Darstellung der Messungen in tabellarischer oder graphischer Form
- Das Gerät entspricht der EN 61000-4-30

Abmessungen:

- Maße (in mm):
220 B x 115 H x 90 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 0,65 kg



Lieferumfang:

MI 2392

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Messgerät PowerQ ^{Plus} • Stromzange 1000 A/1 V, 3 Stück • Prüfspitzen, 4 Stück • Krokodklemmen, 4 Stück • PC-Software PowerLink auf CD • RS232-Schnittstellenkabel • PS 2- USB Anschlusskabel • Stecker-Netz-/Ladegerät • Satz Akkus, 6 Stück | <ul style="list-style-type: none"> • Tragetasche • Bedienungsanleitung • Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung • Garantieerklärung |
|---|---|



PowerQ *Plus*

Lieferumfang:

MI 2392F

- Messgerät PowerQ
- Flexible Dreiphasenstromzange 3000/300/30A 1 V
- Prüfspitzen, 4 Stück
- Krokodklemmen, 4 Stück
- PC- Software PowerLink auf CD
- RS232- Schnittstellenkabel
- PS2- USB Anschlusskabel
- Stecker-Netz-/Ladegerät
- Satz Akkus, 6 Stück
- Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

AC - Spannungseingänge			
Zahl der Eingänge	3		
Eingangsspannungsbereich	3 ... 550 Vrms (952 Vrms)		
Genauigkeit	± (1% + 0.5 V)		
Auflösung	0.1 V		
Crest-Faktor	1.4 (at 550 V)		
Abtastrate	5120 Hz		
AC - Stromeingänge			
Zahl der Eingänge	3		
Eingangsspannungsbereich	0.04 ... 1 Vrms		
Strommessbereiche	4 ... 100 A und 40 ... 1000A (A 1033)		
Auflösung	0.1 A		
Genauigkeit	± (2% + 0.3 A)		
Crest-Faktor	2.3 (at 1000 A)		
Abtastrate	5120 Hz		
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz	45.00 ... 66.00 Hz	10 mHz	± (0.5 % des Ablesewerts + 0.02 Hz)
Leistung (W, VA, VAR)	0.000 ... 0.999 k	1	± (3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	0.00 ... 9.99 k	10	
	0.0 ... 999.9 k	100	
	0.000 ... 9.999 M	1 k	
	0.00 ... 99.99 M	10 k	
	0.0 ... 999.9 M	100 k	
	0.000 ... 9.999 G	1 M	
	0.00 ... 40.00 G	10 M	
Leistungsfactor, cos φ	0.00 ... 0.39	0.01	± 0.06
	0.40 ... 1.00	0.01	± 0.03
Analyse bis zur 50. Harmonischen	UM > 3% UN (IM > 3% IN)	0.1 %	5 % UM (IM) (3 % for DC)
	UM < 3% UN (IM < 3% IN)	0.1 %	0.15 % UN (IN)
Aufzeichnen			
Integration Periode	1 ... 1800 s		
maximale Zahl der Signale	6		
Kommunikation	RS232 Schnittstelle, USB Schnittstelle		
Anzeige	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160x160 Pixel Auflösung		
Speichergröße	1024 kB SRAM, batteriegespeist		
Spannung supply	230 V AC oder 6 x 1.2 V NiMh Akkus Größe AA		
Überspannungskategorie	CAT III/600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		

Voltscanner

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Voltscanner	Einphasiger Spannungsdatenlogger	MI 2130

Der Voltscanner ist ein einphasiger Spannungsdatenlogger für die Beurteilung der Spannungsqualität nach DIN VDE 50160. Mit dem Gerät können Spannungseignisse unterschiedlicher Art erfassen werden.

Funktionen:

- Überspannungen
- Spannungsschwankungen
- Transienten
- Spannungsunterbrechungen
- Netzfrequenz
- EN 50160 Analyse

Wichtige Merkmale:

- Voreingestellte EN50160 Spannungsqualitätsgrenzen
- Aufzeichnung über längeren Zeitraum möglich
- PC Software ScanLink ermöglicht die Darstellung der Messungen in tabellarischer oder graphischer Form und das Programmieren des Geräts

Abmessungen:

- Maße (in mm): 103 B x 51 H x 199 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 0,52 kg



Lieferumfang:

MI 2130

- Gerät Voltscanner
- Prüfkabel mit Schukostecker
- 1.2 V NiMH Akkus, 4 Stück
- PC-Software ScanLink
- RS232-Schnittstellenkabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Messfunktion	Messbereich	Grundgenauigkeit	Auflösung
Überspannungen	70...265 Vrms	$\pm(2\% \text{ vom Messbereich} + 2 \text{ Vrms})$	1 Vrms
Transienten	50...2600 V	$\pm(10\% \text{ vom Messbereich} + 50 \text{ Vrms})$	5 V
Frequenz	47...62 Hz	$\pm 0.1 \text{ Hz}$	0.1 Hz
Unterbrechungen	< 90 Vrms		1 ... 8 s
Kommunikation	RS232 Schnittstelle		
Speichergroße	32 kB		
Spannungsversorgung	4 x 1.2 V NiMH Akkus Größe AA		
Überspannungskategorie	CAT III/300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		

Power Simulator

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Power Simulator	Einphasiger Wechselspannungsgenerator	MI 2191

Der Power Simulator ist ein einphasiger Wechselspannungsgenerator zur Erzeugung typischer Signale, die bei einer Netzanalyse häufig auftreten. In Verbindung mit Metrel Netzanalysatoren lassen sich die Prüfvorgänge unterschiedlicher Art realistisch simulieren. Der Power Simulator eignet sich für Schulungs- bzw. Vorführzwecke.



Funktionen:

- Über- und Unterspannungen
- Spannungseinbrüche
- Abweichungen der Frequenz
- Strom- und Spannungsüberwellen
- Flicker
- Transienten
- Schaltvorgänge
- Wellenformen

Abmessungen:

- Maße (in mm):
265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 2,4 kg

Wichtige Merkmale:

- Bis zu 34 Signalformen können erzeugt werden
- Lastcharakter kann zwischen

R, L, LR, C und als Generator beliebig ausgewählt werden

- Ausführliche Bedienungsanleitung mit Signalformen und Anschlussbilder
- Power Simulator kann nur mit Metrel Netzanalysatoren benutzt werden

Lieferumfang:

MI 2191

- Power Simulator
- Netzkabel
- Anschlusskabel für Stromsignal
- Bedienungsanleitung
- CD Modern Power Quality measurement techniques
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Wissenswertes zur Oberschwingung und Netzanalyse

Eine zuverlässige Netzqualität ist heutzutage in vielen Bereichen ein Muss und auch lebenswichtig. Zahlreiche Auswirkungen zwischen Energieeinspeisungsquellen und elektrischen Lasten führen häufig zu unkontrollierten Ereignissen, die durch hohe EM Störungen, Resonanz, Überhizung und Störungen anderer Art auftreten.

Mit der Netzanalyse können Störungsquellen lokalisiert und die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Eine hohe Qualität und eine hohe Verfügbarkeit der Stromversorgung sind unverzichtbar und besonders wichtig in folgenden Bereichen:

- Industrie
- Banken
- Krankenhäuser
- TELEKOM Firmen
- Computernetzen
- Öffentliche Hand
- Energieversorgungsunternehmen

Netzstörungen werden von Quellen unterschiedlicher Art generiert bzw. verursacht:

- Nichtlineare Verbraucher die einen hohen Anteil von Oberschwingungen verursachen. Dadurch werden elektrische Netze und Anlagen zusätzlich belastet.
- Unsymmetrische Belastung der elektrischen Anlagen, die zu hohen Ausgleichströmen im Neutraleiter führen
- Transienten bzw. Einschaltspitzen werden durch Schaltvorgänge, Kompensationsanlagen und atmosphärische Entladungen verursacht
- Schlechte Eingangsqualität der Netzspannung kann das Arbeiten sensibler Anlagen, wie Computernetze, Telekommunikationseinrichtungen, medizinische Geräte usw. beeinflussen.
- Helligkeitsschwankungen, so genannte Flicker, werden durch Spannungsschwankungen verursacht.

Eine Netzanalyse hilft entscheidend bei der Auffindung von Störungsquellen.

In der Regel werden mehrere Netzparameter gleichzeitig mit einem Netzanalysator gemessen und über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet.

Um Fehlerquellen oder Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Netzteilen zu finden, werden folgende Parameter analysiert:

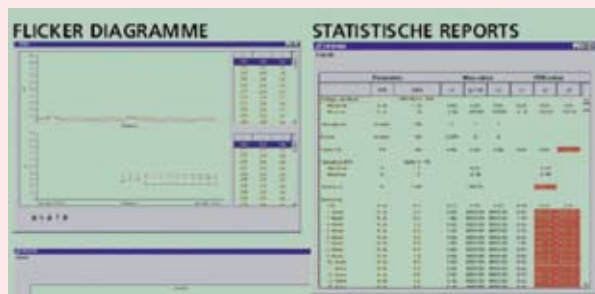
- Phasen- und Zwischenphasenspannungen
- Phasenströme
- Ströme im Neutral- und PE Leiter
- Leistungsfaktor bzw. $\cos \varphi$
- Lastprofil
- Wellenformen bzw. Einschaltströme und Spannungen
- Strom- und Spannungsoberwellen
- Spannungs- und Stromphasenverschiebung
- Flicker
- Netzqualität gemäß DIN EN 50160

Die Ergebnisse einer Netzanalyse können für unterschiedliche Zwecke verwendet werden:

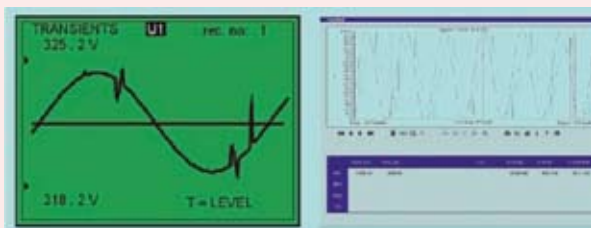
- Bei der Berechnung von Kompensations- und USV Anlagen
- Bei der Auswahl von Filtern und Überspannungseinrichtungen
- Bei einer Optimierung des Energieverbrauchs
- Bei der Verwaltung von elektrischen Anlagen und Systemen
- Bei der Wartung von elektrischen Verbrauchern, usw.

Oberschwingungs- und Netzanalyse

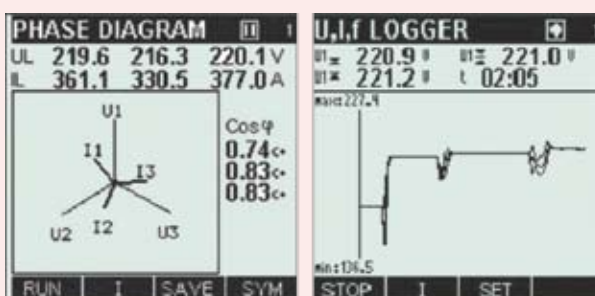
In der heutigen Zeit ist eine fachgerechte Netzanalyse unersetzlich, um Energie- und Wartungskosten zu optimieren.



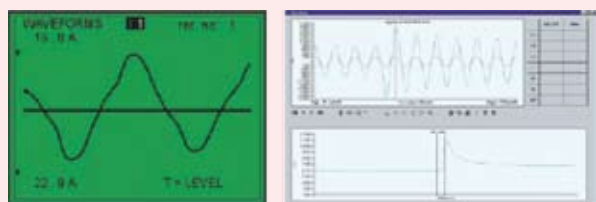
Beurteilungen der Netzqualität entsprechend der DIN/EN 50160 und die Messung des Flicker werden mit MI 2292 Power Quality Analyser Plus durchgeführt.



MI 2292 Power Quality Analyser erfasst Transienten im Netz. Sie entstehen durch atmosphärische Entladungen, Schaltvorgänge auf Seiten des Versorgers oder Schalten von Kondensatorbänken. Die Messungen bilden die Grundlage für richtige und passende Überspannungsschutzmaßnahmen.



Mehrere voreingestellte Einstellungsvarianten im MI 2392 PowerQ erlauben Ihnen vor Ort eine sehr schnelle Beurteilung der Netzqualität, ohne Daten auf den PC übertragen zu müssen. Schaltbilder in der Hilfefunktion führen Sie beim Anschluss des Gerätes, weitere Hilfen unterstützen Sie bei der Beurteilung der Ergebnisse. Beispiele oben: Phasendiagramm (links), sehr hilfreich beim Anschluss an ein neues Netz. U,I,f Logger (rechts) für die schnelle Beurteilung des Zustandes einer Phase.



Eine Kurvenbetrachtung kann mit MI 2292 Power Quality Analyser Plus durchgeführt werden. Sie ist nützlich für die Bestimmung der Richtung der Harmonischen, für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von unterbrechungsfreien Spannungsversorgungen und die Analyse des Anlaufverhaltens von Motoren.



Periodische Messungen der einfachen Parameter zur Netzqualität (U, I, Wirk-, Blind-, Scheinleistung und $\cos \varphi$, usw.) mit harmonischer Analyse führt auch MI 2092 Power Harmonics Analyzer durch.

Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130
A 1011	Prüfkabel, 3 x 1.5 m	-	-	-	-	○
A 1013	Krokoklemme, schwarz	-	-	-	-	○
A 1014	Prüfspitze, schwarz	-	-	-	-	○
A 1015	Prüfspitze, blau	-	-	-	-	○
A 1020	Tragetasche, klein	○	-	-	○	-
A 1033	Stromzange 1000 A/1 V	○	-	-	-	-
A 1037	Dreiphasen - Wandler, 5 A/1 V	○	○	○	○	-
A 1039	Anschlussleitung für Mini-Zangen (A 1122 und A 1069)	○	○	○	○	-
A 1062	Prüfspitze, grün	-	-	-	-	○
A 1064	Krokoklemme, rot	-	○	○	-	-
A 1069	Mini-Stromzange 100 A/1 V mit Anschlusskabel	○	○	○	○	-
A 1100	Modem ST	-	○	-	-	-
A 1101	Modem GSM für Mobilnetze	-	○	-	-	-
A 1122	Mini-Stromzange, 5 A/1 V	○	○	○	○	-
A 1160	Schnellladegerät für 6 Akkus Größe AA	○	-	-	○	-
A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	○	○	○	○	○
A 1171	RS232/USB Adapter mit Anschlußkabel (1 m)	-	○	○	-	○
A 1179	Flexible Dreiphasenstromzange 2000/200/20 A/ 1 V	-	○	○	○	-
A 1227	Flexible Einphasenstromzange 3000/300/30 A/ 1 V	-	-	-	○	-
A 1257	Flexible Dreiphasenstromzange 3000/300/30 A/ 1 V	-	○	○	○	-
A 1287	Flexible Einphasenstromzange 3000/300/30 A/ 1 V	○	○	○	○	-
A 1309	Krokoklemme, grün	-	-	-	-	○
A 1310	Krokoklemme, blau	-	-	-	-	○
S 2014	Sicherungshalter für Prüflösungen	○	○	○	○	-
S 2015	Flach - Prüfklemmen, 3 Stück	○	-	○	○	-



Kapitel 6

Mess- und Prüftechnik für Umwelt und Raumklima

Übersicht: Prüfgeräte im Vergleich	06.02–06.03
MI 6201 Multinorm	06.04–06.05
MI 6301 FonS	06.06–06.07
MI 6401 Poly	06.08–06.09
Wissenswertes	06.10–06.12
Optionales Zubehör	06.13



Prüfgeräte im Vergleich

Prüfgeräte im Vergleich			
	Multinorm 		
Messfunktion / Typ	MI 6201 PR	MI 6201 EU	MI 6201 ST
MESSFUNKTION			
Luftgeschwindigkeit	✓	✓	✓
Luftstrom	✓	✓	✓
Rel. Luftfeuchte	✓	✓	✓
Taupunkt	✓	✓	✓
Lufttemperatur	✓	✓	✓
Temperaturdifferenz	✓	✓	✓
Thermoelement K- Temperatur	✓	✓	✓
Beleuchtungsstärke	✓	✓	✓
Leuchtdichte	optional	optional	optional
Black- Globe- Strahlungstemperatur	optional	optional	optional
Schallpegel Klasse 1 (IEC 61672)	✓	-	-
Schallpegel Klasse 2 (IEC 61672)	-	✓	✓
Echtzeit- Oktavenanalyse	✓	✓	✓
Echtzeit- Dritteloktavenanalyse	✓	✓	✓
MESSFÜHLER			
A 1091 Universal- Mikrofühler	✓	✓	✓
A 1127 Luftfeuchte-/ Temperaturfühler	optional	optional	optional
A 1092 Beleuchtungsstärkefühler	✓	✓	✓
A 1132 Leuchtdichtefühler	optional	optional	optional
A 1128 Thermoelementfühler	optional	optional	optional
A 1146 Schallsonde Klasse 1	✓	-	-
A 1151 Schallsonde Klasse 2	-	✓	✓
A 1131 Black Globe Thermometer	optional	optional	optional
A 1180 CO ₂ Fühler	optional	optional	optional
A 1181 CO Fühler	optional	optional	optional
PC SOFTWARE			
A 1134 SensorLink PRO	✓	✓	✓
A 1167 SoundLink LITE	✓	✓	✓
A 1162 SoundLink PRO	optional	optional	optional
ZERTIFIKATE			
ISO- Kalibrierungszertifikat für das komplette System	✓	✓	-

FonS		Poly	
			
MI 6301 PR	MI 6301 EU	MI 6401 EU	MI 6401 ST
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	optional	optional
-	-	optional	optional
✓	-	-	-
-	✓	-	-
✓	✓	-	-
✓	✓	-	-
-	-	✓	✓
-	-	optional	optional
-	-	✓	✓
-	-	optional	optional
-	-	optional	optional
✓	-	-	-
-	✓	-	-
-	-	optional	optional
-	-	optional	optional
-	-	optional	optional
-	-	✓	✓
✓	✓	-	-
optional	optional	-	-
✓	✓	✓	-

Multinorm

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multinorm	Kombimessgerät	MI 6201ST
Multinorm	Kombimessgerät	MI 6201EU
Multinorm	Kombimessgerät	MI 6201PR

Das Multinorm ist ein Kombimessgerät zum Messen und Aufzeichnen von Umweltgrößen. Mit seinem Leistungsspektrum ist es das Topinstrument in diesem Bereich. Benutzerfreundliches Design, innovative Lösungen sowie höchste Messgenauigkeit zeichnen die Multinormreihe aus.

Messfunktionen:

- Lufttemperatur
- Mehrpunktmessung/
Durchsatzberechnung
- Kontakttemperaturmessung
- WBGT (Black Globe Temperatur)
bzw. Strahlungstemperatur
- Luftgeschwindigkeit
- Relative Feuchte, Taupunkt
- Leuchtdichte
- Beleuchtungsstärke
- Schallpegel mit Frequenzanalyse
- CO, CO₂-Messung

Abmessungen:

- Maße (in mm):
110 B x 85 H x 220 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 0,56 kg

Wichtige Merkmale:

- Schallpegelmessgerät Klasse 1 (PRO- Ausstattung) bzw. Klasse 2 (Euro-und Standardaustattung) mit zwei unabhängigen Messkanälen gemäß IEC 61672
- Echtzeit- Oktaven- und Dritteloktaven- Frequenzanalysator gemäß IEC 61260
- PMV (Predicted Mean Vote-voraussichtliche mittlere Bewertung)
- PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied- voraussichtlicher Anteil Unzufriedener)
- Zusätzliche Messfühler können



- nachträglich gekauft werden
- Speicher für ca. 4000 Messwerte
- Datenlogger für ca. 4000 Messwerte mit einstellbarer Integrationsperiode
- PC Software SensorLink PRO mit

- USB-Kabel
- ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System (optional für MI 6201ST)

Lieferumfang:

MI 6201ST



- Instrument Multinorm
- Sensor- Adapter
- Universeller Mikroklima-Sensor
- Beleuchtungssensor Typ B
- Messmikrophon Klasse 2
- Plastik- Abschirmung
- Windschutz
- Tragetasche
- SoundLink LITE und SensorLink PRO mit USB Schnittstellenkabel
- Stecker-Netzteil + 6 NiMH Akkus
- Dreibein - Adapter
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung

Multinorm

Lieferumfang:	MI 6201EU	MI 6201PR
	• wie Standard Set • ISO Kalibrierzertifikat für Kombination Messgerät/Sensor	• Euro Set mit Messmikrophon Klasse 1 statt Klasse 2

Technische Daten			
Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Mikroklimafühler A1091 - Lufttemperatur	-20 °C ... +60 °C	0.1 °C	±0.2 °C bei 25°C ±0.5 °C über den Arbeitsbereich
- Relative Feuchte	0 %RH ... 10 %RH 10 %RH ... 90 %RH 90 %RH ... 100 %RH	0.1 %RH 0.1 %RH 0.1 %RH	±3 %RH ±2 %RH ±3 %RH
- Air velocity	0.10 m/s ... 9.99 m/s 10.0 m/s ... 20.0 m/s	0.01m/s 0.1m/s	±(0.05 m/s + 5% des Ablesewerts) ±(5% des Ablesewerts)
Temperatur- und Feuchtigkeits-Sensor A 1127 - Lufttemperatur - Feuchtigkeit	-20 °C ... +60 °C 0 %RH ... 100 %RH	0.1 °C 0.1 %RH	±0.5 °C ±3 %RH
Black Globe Thermometer A 1131 - Black Globe Temperatur	10.0 °C ... 49.9 °C 50.0 °C ... 84.9 °C 85.0 °C ... 120.0 °C	0.1 °C 0.1 °C 0.1 °C	±0.5 °C ±1.0 °C ±1.5 °C
Beleuchtungsstärkefühler A 1092 (DIN 5032, Klasse B)	0.01 Lux ... 19.99 Lux 20.0 Lux ... 199.9 Lux 200 Lux ... 1999 Lux 2000 Lux ... 20000 Lux	0.01 Lux 0.1 Lux 1 Lux 10 Lux	±(0.02 Lux + 8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts)
Leuchtdichte - Fühler A 1132 (DIN 5032, Klasse B)	0.1 cd/m²... 39.9 cd/m² 40 cd/m²... 399 cd/m² 400 cd/m² ... 3999 cd/m² 4000 cd/m²... 40000 cd/m²	0.1 cd/m² 1 cd/m² 1 cd/m² 1 cd/m²	±(0,2 cd/m² + 8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts)
CO ₂ Fühler A 1180	0 ppm ... 5000 ppm	1 ppm	±(3% des Ablesewerts + 40 ppm)
CO Fühler A 1181	0 ppm ... 500 ppm	1 ppm	±(5% des Ablesewerts + 5 ppm)
Schallmesssonde A 1146	30 dB ... 140 dB	0.1 dB	Entspricht EN 61672 Klasse 1
Schallmesssonde A 1151	30 dB ... 140 dB	0.1 dB	Entspricht EN 61672 Klasse 2
Schallmesssonde A 1146 und A 1151	- Dynamikbereich: 80dB - Frequenzgewichtung: A,C, Zero - Zeitgewichtung: Schnell, Langsam, Impuls - Anlaufzeit: 10 Sekunden		
Allgemeine Daten			
Kommunikation	RS232 Schnittstelle, 5700 Baud, 9-poliger D-Anschluss		
Speicher	ca. 4000 Werte		
Schreiber	ca. 4000 Werte		
Display	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160 x 160 Punkte		
Stromversorgung	6 x 1.2 V AA aufladbare Batterien		
Schutzgrad	IP42		

FonS

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
FonS	Schallpegelmesser	MI 6301EU
FonS	Schallpegelmesser	MI 6301PR

FonS ist ein Schallpegelmesser Klasse 1 (Pro-Ausstattung) bzw. Klasse 2 (Euro- und Standardausstattung) mit zwei unabhängigen Messkanälen gemäß IEC 61672. Das FonS-Instrument ist außerdem ein Echtzeit-Oktaven- und Dritteloktaven- Frequenzanalysator gemäß IEC 61260. Es arbeitet in zwei Modi: einem Online-Lesemodus, der aktuelle Messwerte anzeigt, und einem Schreibermodus, der automatisch alle Messwerte per Schreibintervall speichert.



Messfunktionen:

- LXY- zeitgewichteter Schallpegel
- LXeq- zeitintegrierter Schallpegel oder äquivalenter Dauerschall-pegel
- LXYmax- zeitgewichteter Maximalschallpegel
- LXYmin- zeitgewichteter Minimalschallpegel
- LXpeak- Spitzenschallpegel
- LXE- Schallexpositionspegel (nur erster Kanal)
- Dabei steht X für Frequenz-gewichtung A, C oder Z, Y für schnelle, langsame oder gepulste Zeitgewichtung jeweils anwend-bar auf den ersten und zwei ten Messkanal

Wichtige Merkmale:

- Ein Windschutz und eine Schallabschirmung erleichtern Messungen im Außenbereich

durch Verminderung des Windgeräuschs und/oder bieten Schutz gegen Staub oder andere kleine Partikel, die oft in rauen Indus-trieumgebungen anzutreffen sind.

- Die PC Software SoundLink LITE dient zum Herunterladen, Betrachten und Exportieren gespeicherter und aufgezeichneter Daten auf PC.
- Die optionale PC-Software SoundLink PRO bietet Frequenzanalyse und ermöglicht weitere Bearbeitung von Daten in Form von Berichten,

Tabellen und Diagrammen.

- Datenlogger für ca. 2000 Messwerte mit einstellbarer Integrationsperiode
- ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System (optional)

FonS

Lieferumfang:

MI 6301EU



- Messinstrument FonS
- Messmikrophon Klasse 2
- Windschutz
- Plastik- Abschirmung
- Tragetasche
- SoundLink LITE PC Software mit RS232/USB Schnittstellenkabel
- Stecker-Netzteil + 6 NiMH Akkus
- Dreibein- Adapter
- Bedienungsanleitung
- Inklusive Schallkalibrator A 1168
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- ISO Kalibrierzertifikat für Kombination Messgerät/Sensor
- Garantieerklärung

Lieferumfang:

MI 6301PR



- PRO-Ausstattung mit Schallmess-Sonde, Klasse 1, statt Schallmess-Sonde, Klasse 2,

Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Schallmesssonde A 1146	30 dB ... 140 dB	0.1 dB	Entspricht EN 61672 Klasse 1
Schallmesssonde A 1151	30 dB ... 140 dB	0.1 dB	Entspricht EN 61672 Klasse 2
Schallmesssonde A 1146 und A 1151	- Dynamikbereich: 80dB - Frequenzgewichtung: A,C, Zero - Zeitgewichtung: Schnell, Langsam, Impuls - Anlaufzeit: 10 Sekunden		
Allgemeine Daten			
Kommunikation	RS232 Schnittstelle, 5700 Baud, 9-poliger D-Anschluss		
Speicher	ca. 2000 Werte		
Schreiber	ca. 2000 Werte		
Display	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160 x 160 Punkte		
Stromversorgung	6 x 1.2 V AA aufladbare Batterien		
Schutzgrad	IP42		

Poly

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Poly	Multifunktionsmessgerät	MI 6401ST
Poly	Multifunktionsmessgerät	MI 6401EU

Das Poly ist ein Multifunktionsmessgerät zum Messen und Aufzeichnen von Grundumweltgrößen. Mit seiner Benutzerfreundlichkeit und breiter Auswahl von Messfunktionen ist das Poly eine ideale Wahl für Arbeitsschutzbeauftragte, Sicherheitsingenieure sowie Kälte- und Klimatechniker.



Messfunktionen:

- Lufttemperatur
- Kontakttemperatur
- WBGT (Black Globe Temperatur) bzw. Strahlungstemperatur
- Luftgeschwindigkeit
- Relative Feuchte mit Taupunkt-Berechnung
- Leuchtdichte
- Beleuchtungsstärke
- CO, CO₂-Messung

Abmessungen:

- Maße (in mm): 220 B x 115 H x 90 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 0,7 kg

Wichtige Merkmale:

- Gleichzeitiges Aufzeichnen und Messen von mehreren Umweltgrößen
- Multifunktionsmessfühler werden im Standardlieferungsumfang geliefert
- PMV (Predicted Mean Vote- voraussichtliche mittlere Bewertung)
- PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied- voraussichtlicher Anteil Unzufriedener)
- PC Software SensorLink PRO mit USB-Kabel und aufrüstbarer Firmware für zusätzliche Messfühler. Eine Software zum Analysieren, Bearbeiten und Erstellen von Messberichten
- ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System (optional)
- Speicher für ca. 4000 Messwerte

Lieferumfang:

MI 6401ST

- Messinstrument Poly
- Sensor- Adapter
- Universeller Mikroklima- Sensor
- Sensor für Beleuchtungsstärke Typ B
- Tragetasche
- SoundLink LITE PC Software mit RS232/USB Schnittstellenkabel
- Ladeteil + 6 NiMH Akkus
- Dreibein- Adapter
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Poly

Lieferumfang: MI 6401EU

- Standard Set
- ISO Kalibrierzertifikat für Kombination Messgerät/Sensor



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Mikroklimafühler A1091 - Lufttemperatur	-20 °C ... +60 °C	0.1 °C	±0.2 °C bei 25°C ±0.5 °C über den Arbeitsbereich
- Relative Feuchte	0 %RH ... 10 %RH 10 %RH ... 90 %RH 90 %RH ... 100 %RH	0.1 %RH 0.1 %RH 0.1 %RH	±3 %RH ±2 %RH ±3 %RH
- Air velocity	0.10 m/s ... 9.99 m/s 10.0 m/s ... 20.0 m/s	0.01m/s 0.1m/s	±(0.05 m/s + 5% des Ablesewerts) ±(5% des Ablesewerts)
Temperatur- und Feuchtigkeits- Sensor A 1127 - Lufttemperatur - Feuchtigkeit	-20 °C ... +60 °C 0 %RH ... 100 %RH	0.1 °C 0.1 %RH	±0.5 °C ±3 %RH
Black Globe Thermometer A 1131 - Black Globe Temperatur	10.0 °C ... 49.9 °C 50.0 °C ... 84.9 °C 85.0 °C ... 120.0 °C	0.1 °C 0.1 °C 0.1 °C	±0.5 °C ±1.0 °C ±1.5 °C
Beleuchtungsstärkefühler A 1092 (DIN 5032, Klasse B)	0.01 Lux ... 19.99 Lux 20.0 Lux ... 199.9 Lux 200 Lux ... 1999 Lux 2000 Lux ... 20000 Lux	0.01 Lux 0.1 Lux 1 Lux 10 Lux	±(0.02 Lux + 8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts)
Leuchtdichte- Fühler A 1132 (DIN 5032, Klasse B)	0.1 cd/m² ... 39.9 cd/m² 40 cd/m² ... 399 cd/m² 400 cd/m² ... 3999 cd/m² 4000 cd/m² ... 40000 cd/m²	0.1 cd/m² 1 cd/m² 1 cd/m² 1 cd/m²	±(0,2 cd/m² + 8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts) ±(8% des Ablesewerts)
CO ₂ Fühler A 1180	0 ppm ... 5000 ppm	1 ppm	±(3% des Ablesewerts + 40 ppm)
CO Fühler A 1181	0 ppm ... 500 ppm	1 ppm	±(5% des Ablesewerts + 5 ppm)
Allgemeine Daten			
Kommunikation	USB Schnittstelle, 5700 Baud, 9-poliger D-Anschluss		
Speicher	ca. 2000 Werte		
Schreiber	ca. 2000 Werte		
Display	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160 x 160 Punkte		
Stromversorgung	6 x 1.2 V AA aufladbare Batterien		
Schutzgrad	IP42		

Wissenswertes zur Umweltmesstechnik

Umweltmesstechnik ist mit dem wachsenden Bewusstsein und Forderung zur hohen Lebensqualität sehr bedeutend geworden und unterstützt das Messen unterschiedlicher Umweltparameter wie:

- Temperatur
- Beleuchtung
- Luftmenge
- Luftfeuchte
- CO/CO₂
- Schall
- usw.

Umweltmesstechnik wird für folgende Einsatzbereiche verwendet

- Heizung-, Klima- und Lüftungstechnik
- Prozessindustrie
- Arbeitsklima bzw. Gefährdungsanalyse

In dieser Zusammenfassung werden nur die Hauptbegriffe und Empfehlungen die für generelles Verständnis der Thema wichtig sind, beschrieben.

Heizung-, Klima- und Lüftungstechnik

So genannte HKL Systeme müssen so konzipiert und gebaut werden, dass sie jeder Zeit passende Luftqualität liefern.

Schlechte Luftqualität verursacht Symptomen wie Müdigkeit, Konzentrationsmangel, Kopfschmerzen, usw. Ein schlecht gewartetes und unzureichend gereinigtes HKL System kann Quelle dieser Probleme sein. Es wurde in mehreren Studien und Analysen nachgewiesen, dass auch Krankheitserreger durch Pilzsporen aus Filtern, Bakterien aus Befeuchterwasser, Viren und dergleichen durch Klimaanlage verbreitet werden können.

Luftqualität wird über folgende Parameter bestimmt:

- Raumlufttemperatur
- Raumluftfeuchtigkeit
- Luftgeschwindigkeit
- Hygiene/Luftqualität

Als empfohlene Richtwerte können folgende Werte benutzt werden:

Raumlufttemperatur

- Während der Heizsaison zwischen 20 und 22 °C
- Während der Sommersaison bis 26 °C

Raumluftfeuchtigkeit

- Relative Feuchtigkeit zwischen 50 - 65
- relative Feuchtigkeit über 80% verursacht Müdigkeit bei Menschen und intensive Vermehrung der Pilzsporen und Bakterien.

Luftgeschwindigkeiten

- Luftzug bis 0,15 m/s

Effizienz der Lüftung wird nach dieser Gleichung berechnet:

$$e = \frac{C_A - C_E}{C_i - C_E}$$

ε	Effizienz der Lüftung
C_{AL}	Verschmutzung der Ausgangsluft
C_{EL}	Verschmutzung der Eingangsluft
C_i	Luftverschmutzung am Arbeitsplatz

Mess- und Prüftechnik für Umwelt und Raumklima

„Olf“ ist der Maß für Luftverschmutzung und wird vom Mensch mit einer durchschnittlichen Körperfläche von 1.8m^2 beim Sitzen (58.2W/m^2) verursacht.

Die Temperatur welche man fühlt ist das Mittelwert zwischen der Umgebungstemperatur und der Strahlungstemperatur und wird mit dieser Gleichung beschrieben:

$$\Theta_G = u \cdot \Theta_R + (1-u) \cdot \Theta_S$$

Θ_G gefühlte Temperatur

Θ_R Raumtemperatur

Θ_S Strahlungstemperatur

u Berechnungsfaktor, der von Luftgeschwindigkeit abhängt

Luftgeschwindigkeit			
(m/s)	bis 0.2	von 0.2 bis 0.6	von 0.6 bis 1.0
u	0.5	0.6	0.7

Strahlungstemperatur Θ_S wird mit einem Globus Thermometer gemessen.

Umweltmesstechnik in Prozessindustrie

Um richtige Prozess - Bedingungen zu schaffen müssen in Industrie auch Umweltparameter eingestellt und kontrolliert werden.

Parameter wie Temperatur, relative Feuchte, CO/CO_2 sind wichtig in:

- Chemie und Pharmazie
- Lebensmittel Produktion
- Kläranlagen und Auspuffe unterschiedlicher Art
- Herstellung unterschiedlicher Kunststoffe die bei ihrer Produktionsprozess stabile Umweltparameter benötigen

Eben so müssen z.B. auch Kühlsysteme der Versorgungstransformatoren auf ihre Kühlleistung (Temperatur, Luftmenge) regelmäßig geprüft werden.

Unter Umständen können Umweltmesssysteme aus mehreren fest installierten Messpunkten mit einer Zentralüberwachung und zusätzlicher EDV aufgebaut werden.

Arbeitsklima/ Gefährdungsanalyse laut

- dem Arbeitsschutzgesetz
- der Unfallverhütungsvorschriften
- der Betriebssicherheitsverordnung
- der Arbeitsstättenverordnung

ist jeder Arbeitgeber dazu verpflichtet, dass die Gesundheit seiner Beschäftigten nicht durch die Bedingungen am Arbeitsplatz beeinträchtigt wird.

Schlechte Arbeits- sowie Umweltbedingungen können zu Schäden, Beeinträchtigungen und Leistungsdefizite führen. Das bezieht sich sowie an körperliche als auch psychische Einflüsse der Arbeitsumwelt.

Gemäß Arbeitsschutzgesetz muss für jeden Arbeitsplatz eine Gefährdungsanalyse durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen dokumentiert werden.

Arbeitsklima besteht aus mehreren Faktoren:

- Arbeitsumgebung (Klima, Beleuchtung)
- Physikalische Einwirkungen (Lärm, Schwingungen, Strahlungen, Felder)
- Chemische Einwirkungen (Staub, Gas, Dampf, durch Haut wirkende Stoffe)
- Biologische Einwirkungen (Mikroorganismen, Viren)

Als mögliche Ursprungsquellen können folgende Beispiele erwähnt werden.

	Ursprungsquelle	Gesundheitsprobleme
Beleuchtung	Schlechtes oder falsch einfallendes Licht	Sehstörungen, Konzentrationsstörungen, Infektionsanfälligkeit
Lärm	Maschinen, Verkehr, Musik, usw.	Nervosität, Konzentrationsmangel, Hörstörungen oder Erkrankungen
Zu hohe/niedrige Luftfeuchte	Klimaanlagen, ungerechte Lüftung- und Heizungsanlagen	Allergien, Bakterielle- und Vireninfektionen, Pilzinfektionen

Beleuchtungsebene bzw. Beleuchtungsstärke (Lux)

Richtig dimensionierte Beleuchtung trägt zu erhöhter Seheleistung, Aufmerksamkeit, Wachsamkeit und Konzentration bei. Die Höhe der erforderlichen Beleuchtungsstärke für eine Tätigkeit oder Art des Raumes richtet sich nach der Sehausgabe.

Gemäß DIN EN 12 464 werden folgende Werte empfohlen:

- Rettungswege 1 Lux
- Fahrwege mit Personverkehr 150 Lux
- Grobe Montagearbeiten 200 Lux
- Mittelfeine Montagearbeiten 300 Lux
- Feine Maschinen- und Montagearbeiten 500 Lux
- Präzisions- und Mikromechanik 1000 Lux

Leuchtdichteverteilung und Leuchtdichte (cd/m²)

Die Leuchtdichte ist der Helligkeitseindruck einer selbstleuchtenden oder Licht reflektierenden Fläche. Bei Licht reflektierenden Flächen ist die Leuchtdichte abhängig von der Beleuchtungsstärke sowie vom Reflexionsgrad und Glanzgrad der Oberfläche.

Da sich die Empfindlichkeit des Auges entsprechend der vorhandenen Leuchtdichten im Gesichtsfeld anpasst, sollten die Unterschiede der Leuchtdichten im Gesichtsfeld (Kontraste) nicht zu groß sein.

Es ist empfohlen, dass der Unterschied der Leuchtdichte am Arbeitsplatz nicht größer als 3:1 und im weiteren Umfeld nicht größer als 10:1 ist.

Schallpegelmessung

Lärm am Arbeitsplatz kann die Gesundheit des Menschen gefährden, sowohl durch allgemeine Belastung des Organismus und seiner Funktionen, als auch durch Beeinträchtigung oder Verlust der Hörfähigkeit. Langjähriger Lärm über 85dB(A) führt mit Sicherheit zu Gehörschaden.

Wirkungen des Lärms zeigt sich als:

- psychische Wirkungen (innerer Anspannung, Reizbarkeit bis Aggressivität, Konzentrationsstörungen, Nervosität),
- vegetative Reaktionen (vermehrte Ausschüttung von Stresshormonen, Veränderung der Herzschlagfrequenz, Steigerung des Blutdrucks, Anspannung der Muskulatur, usw.)
- Leistungsminderungen (Aufmerksamkeit, Konzentration, Denkprozessen, Handgeschicks, Reaktionsleistung)

Schall wird mit einem Schallpegelmesser gemessen. Dafür soll eine Schallpegelmessung an das subjektive Hörempfinden angepasst sein. Deshalb wurde für diesen Zweck das A-Filter entwickelt, welches in etwa der Inversen des Hörschwellenfrequenzganges entspricht. Die Töne im Bereich um 1kHz werden unverändert durchgelassen, Töne im Bereich um 4 kHz werden leicht verstärkt und Töne unterhalb 1kHz und oberhalb 4 kHz werden entsprechend abgeschwächt.

Für höhere Lautstärken gibt es noch die B- und C-Filter und für Fluglärm-messungen noch das D-Filter.

Lärmschutz am Arbeitsplatz wird in mehreren Gesetzen, Richtlinien und Vorschriften geregelt, wie z.B.

- Arbeitsschutzgesetz
- Lärm und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- Bundes-Immissionsschutzgesetz
- Geräte und Maschinenlärmschutzverordnung
- BGI 504-20 Lärm
- BGV A4- Arbeitsmedizinische Vorsorge
- BGI 823 Ärztliche Beratung zum Gehörschutz

Optionales Zubehör, nach Bestellnr.

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 6201	MI 6301	MI 6401
A 1127	Sensor für Feuchte und Lufttemperatur	○	-	○
A 1128	Thermoelement-Sensor Typ K	○	-	○
A 1130	Teleskopstab mit 2.5m Kabel	○	-	○
A 1131	Black Globe Thermometer	○	-	○
A 1132	Leuchtdichte-Sensor	○	-	○
A 1145	Verlängerungskabel	○	-	○
A 1152	Schall - Kalibrator Klasse 1	○	○	-
A 1159	Dreibein-Ständer	○	○	○
A 1160	Schnellladegerät für 6 Akkus Größe AA	○	○	○
A 1161	Dreibein-Ständer für Messgerät und Black Globe Sensor	○	-	○
A 1162	SoundLink PRO Software	○	○	-
A 1165	Schall - Kalibrator Klasse 2	○	○	-
A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	○	○	○
A 1180	CO ₂ -Sonde	○	-	○
A 1181	CO-Sonde	○	-	○

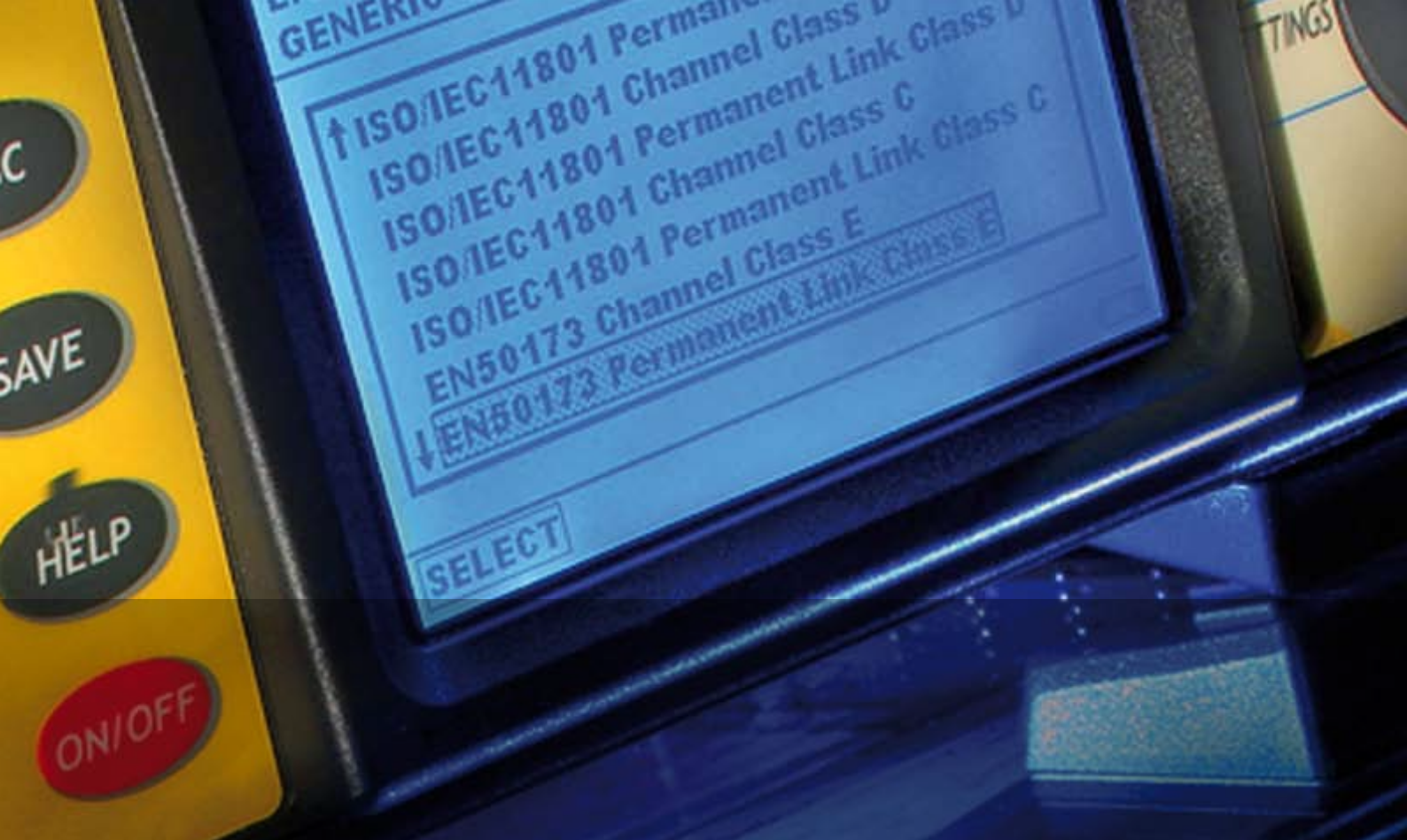
für ein gutes Raumklima!

**MI 6201
Multinorm**

**MI 6401
Poly**

**MI 6301
FonS**





Kapitel 7

LAN-Prüftechnik

Übersicht

MI 2016 Multi LAN 350	07.02–07.03
MI 5100 Opto LAN	07.04–07.05
MI 2014 Cable Scanner	07.06
Wissenswertes	07.07–07.08
Optionales Zubehör	07.08

Multi LAN 350

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multi LAN 350	Zertifizierungstester	MI 2016 ST
Multi LAN 350	Zertifizierungstester	MI 2016 PS

Der MultiLAN 350 ist ein Tester zur Zertifizierung von Kupferverbindungen in LAN-Kabelnetzwerken für die Kategorie CAT6 bzw. Klasse E. Vorprogrammierte Prüfabläufe ermöglichen das Prüfen von LAN Kupferkabeln gemäß EN, TIA/EIA und ISO Vorschriften. Der MultiLAN 350 zeichnet sich durch leichte Bedienung und ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis aus.

Prüffunktionen:

- Kabellänge
- Signallaufzeit
- Laufzeitdifferenz
- Charakteristische Impedanz
- DC Widerstand
- Dämpfung
- NEXT, Remote NEXT
- PSNEXT, Remote PSNEXT
- ELFEXT, Remote ELFEXT
- PSELFEXT
- Rückflussdämpfung,
- REMOTE Rückflussdämpfung
- ACR, Remote ACR
- PSACR, Remote PSACR
- TDR
- Time Domain Crosstalk



Abmessungen:

- Maße (in mm):
265 B x 110 H x 185 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 2,1 kg

Wichtige Merkmale:

- Das Set MI 2016PS besteht aus 2 LAN Testern und ermöglicht die Messung von beiden Kabelenden ohne ein Umstecken durchführen zu müssen. Damit werden die Prüfzeiten verringert und verdoppelt die Speicherkapazität

- Automatische Prüfung von Kupferkabeln nach EN 50173, TIA/EIA 568B und ISO 11801 von CAT 3 bis inklusive CAT6
- Einzelne Prüfungen (Wiremap, Länge, NEXT, usw.) sind möglich
- Einstellbarer NVP Faktor
- Professioneller TDR zum bestimmen der Kabel-Länge und Entfernung bis zur Fehlerstelle

- USB und RS232 Kommunikations-schnittstelle
- PC Software LANLink zum Herunterladen und weitere Bearbeitung der Messergebnisse auf PC im Standardlieferungsumfang. Export in Excel und andere MS Programme ist möglich
- Große LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung

Lieferumfang:

MI 2016 ST

- Messgerät Multi LAN 350
- Remote Unit Multi LAN 350 RU
- Permanent Link Adapter, 2 Stück
- Channel Link Adapter, 2 Stück
- Tragetasche, 2 Stück
- PC Software LANLink
- RS232- und USB- Schnittstellekabel
- Locator (#1- #4), 4 Stück
- Definierter Abschwächer (zur Kalibrierung)

- Batterieladegeräte, 2 Stück
- Sprechgarnitur, 2 Stück.
- NiMH Akkus, 12 Stück
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Multi LAN 350

Lieferumfang:

MI 2016 PS

- Messgerät Multi LAN 350, 2 Stück
- Permanent Link Adapter, 2 Stück
- Channel Link Adapter, 2 Stück
- Tragetasche, 2 Stück
- PC Software LANLink Plus
- RS232- und USB- Schnittstellekabel
- Locator (#1- #4), 4 Stück
- Definierter Abschwächer (zur Kalibrierung)
- Batterieladegeräte, 2 Stück
- Sprechgarnitur, 2 Stück
- NiMH Akkus, 12 Stück
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Länge	0.0 ... 99.9 m 100 ... 300 m	0.1 m 1 m	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm 4\% \text{ des Ablesewerts}$
Laufzeitunterschied	0 ... 500 ns 501 ... 4000 ns	1 ns 1 ns	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm 3\% \text{ des Ablesewerts}$
Laufzeit	0 ... 500 ns	1 ns	$\pm 10 \text{ Digits}$
Impedanz	35 ... 180 Ω	1 Ω	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
DC-Widerstand	0.0 ... 199.9 Ω	0.1 Ω	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
Dämpfung			
Frequenz	1 MHz ... 250 MHz	1 MHz	
Amplitude	0 ... 60 dB	1 dB	gem. TIA/EIA 568-B.2
NEXT, Remote NEXT			
Frequenz	1 MHz ... 350 MHz	0.15 MHz	
Amplitude	0.0 ... 90.0 dB	0.1 dB	gem. TIA/EIA 568-B.2
PSNEXT, Remote PSNEXT			
Frequenz	1 MHz ... 350 MHz	0.15 MHz	
Amplitude	0.0 ... 90.0 dB	0.1 dB	gem. TIA/EIA 568-B.2
ELFEXT, Remote ELFEXT			
Frequenz	1 MHz ... 350 MHz	0.15 MHz	
Amplitude	0.0 ... 90.0 dB	0.1 dB	gem. TIA/EIA 568-B.2
PSELFEXT			
Frequenz	1 MHz ... 350 MHz	0.15 MHz	
Amplitude	0.0 ... 70.0 dB	0.1 dB	gem. TIA/EIA 568-B.2
Rückflussdämpfung			
Frequenz	1 MHz ... 350 MHz	0.15 MHz	
Amplitude	0.0 ... 40.0 dB	0.1 dB	gem. TIA/EIA 568-B.2
Time Domain Reflectometer (TDR)			
Entfernung/Impulslänge	0 ... 10 (50, 100) m 0 ... 200 m 0 ... 400 m	at NVP=0.69-c: 1 ns, 0.1 m 2 ns, 0.2 m 4 ns, 0.4 m	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm 5\% \text{ des Ablesewerts}$ $\pm 5\% \text{ des Ablesewerts}$
Amplitude	in %	1 %	
Selectable propagation velocity rate	0.50 c ... 0.99 c		
Nebensprechen			
Entfernung/Impulslänge	0 ... 10 (50, 100) m 0 ... 200 m	1 ns, 0.1 m 20 ns, 0.2 m	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm 5\% \text{ des Ablesewerts}$
Amplitude	in %	0.1 %	
Kommunikation	RS232 und USB		
Bildschirm	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 320 x 240 Punkte		
Stromversorgung	6 x 1.2 V AA aufladbare Batterien		
Schutzklasse	IP 40		

Opto LAN

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Opto LAN	LAN - Glasfasertester	MI 5100 ST
Opto LAN	LAN - Glasfasertester	MI 5100 PS

Der OptoLAN ist ein hochwertiger LAN-Glasfasertester bzw. Dämpfungsmesser. Mit dem Gerät lassen sich sowohl Multimode (MM) als auch Singlemode (SM) Glasfasern testen. Der umfangreiche Standard- Lieferumfang rundet das Testerset ab.



Messfunktionen:

- Einfügungsdämpfung
- Lichtleistung

Abmessungen:

- Maße (in mm):
24 B x 79 H x 125 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 124 g

Wichtige Merkmale:

- Kompakt und leicht

- Lichtleistungsmesser PM420 für 6 Wellenlängen (MM und SM)
- Messung der Einfügungsdämpfung und der optischen Leistung
- Speicherung von bis zu 512 Messergebnisse im internen Speicher
- USB- Kommunikationsschnittstelle
- Batterieladegerät eingebaut
- Geringer Leistungsverbrauch, automatische Abschaltung
- Kompatibel mit MultiLAN350 für

die Messung von MM- Glasfaserkabeln in LAN Netzwerken

- MI 5100PS kann zusammen mit MultiLAN350 benutzt werden, um die Prüfergebnisse mit gültigen LAN- Standards zu vergleichen und professionelle Prüfberichte zu erstellen

Lieferumfang:

MI 5100 ST

- Lichtleistungsmesser PM420
- LWL-Lichtquelle LS420 (LED850/LED30/ LD650) oder
- LWL-Lichtquelle LS420 (LED850/LED30)
- Teststift VSP-01
- Patch- Kabel FC - ST 50 μ m
- Patch- Kabel FC - SC 50 μ m
- Patch- Kabel ST - SC 50 μ m
- Patch- Kabel FC - ST 62,5 μ m
- Patch- Kabel FC - SC 62,5 μ m
- Patch- Kabel ST - SC 62,5 μ m
- NiMH- Batterien 2 x 2 Stück
- Batterieladegerät, 2 Stück
- Benutzerhandbuch
- Kalibrierungszertifikat eines zugelassenen Kalibrierungslabors
- Benutzerhandbuch auf CD
- Garantieerklärung
- PC Software LANLink
- Tragetasche
- SC- Adapter
- ST- Adapter
- USB- Kabel



Opto LAN

Lieferumfang:

MI 5100 PS

- Lichtleistungsmesser PM420-LAN
- LWL- Lichtquelle LS420 (LED850/LED30/ LD650) oder
- LWL- Lichtquelle LS420 (LED850/LED30)
- Teststift VSP-01
- Patch- Kabel FC - ST 50 μm
- Patch- Kabel FC - SC 50 μm
- Patch- Kabel ST - SC 50 μm
- Patch- Kabel FC - ST 62,5 μm
- Patch- Kabel FC - SC 62,5 μm
- Patch- Kabel ST - SC 62,5 μm
- NiMH- Batterien 2 x 2 Stück
- Multi LAN 350-LWL-Adapter FOA-1
- Batterieladegerät, 2 Stück
- Benutzerhandbuch
- Kalibrierungszertifikat eines zugelassenen Kalibrierungslabors
- Benutzerhandbuch auf CD
- Herstellungsprüfdaten
- Garantieerklärung
- PC Software LANLink
- Tragetasche
- SC- Adapter
- ST- Adapter
- USB- Kabel
- IR fiber Adapter FOA-1



Technische Daten

Technische Daten - Lichtleistungsmesser PM 420		Bemerkungen
Photodetektor	1 mm in GaAs	
Wellenlängen	850 nm, 1300 nm, 1310 nm, 1490 nm, 1550 nm, 1625 (1650) nm	anpassbar
Dämpfung	± 0.2 dB	
Genauigkeit	± 5 %	Genauigkeit bei -20 dBm
Auflösung	0.01 dB, 0.01 dBm	
Dynamikbereich	-60 dBm bis +10 dBm -53 dBm bis +17 dBm	1300 nm, 1310 nm, 1490 nm, 1550 nm, 1625 (1650)nm, 850 nm
Technische Daten - Optische Lichtquelle LS 420		
Ausgangsleistung		
LED 850 nm	-20 dBm (62.5 μm)	Normalwert
LED 1300 nm	-20 dBm (62.5 μm)	
Laser 650 nm		LS420 (LED850/LED30/LD650) oder VSP-05
Stabilität (1h, Delta/2)		
LED 850 nm	± 0.03 dB	geprüft nach 20 min Aufwärmzeit
LED 1300 nm	± 0.03 dB	
Allgemeine Daten		
Stromversorgung	2 x 1.2 V NiMH AA	
Bildschirm	LCD mit Hintergrundbeleuchtung (PM 420)	
Gewicht (mit Batterien)	124 g (PM 420); 134 g (LS420)	
Schnittstelle	USB, IrDA	

Cable Scanner

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Cable Scanner	Kabelprüfgerät	MI 2014

Der Cable Scanner ist ein handliches Gerät zum Prüfen und Testen von geschirmten und ungeschirmten Verbindungskabeln mit verdrehten Doppeladern (UTP und STP Kabel) und COAX Kabeln.

Messfunktionen:

- Kabellänge
- Unterbrechung
- Kurzschluss zum Schirm
- Kurzschluss zwischen Adern und Entfernung zum Fehler
- Überkreuzte, verdrehte, vertauschte Adernpaare (Split pairs, Crossed link, Reversed und Transposed Pairs)
- Gespaltene Aderpaare (Split Pairs)
- Terminierung (Wiremap)

Wichtige Merkmale:

- Schnelle Fehlersuche und die klare Darstellung häufiger Fehler wie gebrochene Ader, defekter Stecker, Kurzschluss von Ader zu Ader oder Ader zu Schirm, fehlender Schirm, Split Pair, Crossed, Reversed, Transposed
- Ein eingebautes TDR mit einstellbarem NVP bestimmt die Gesamtkabellänge und die Entfernung zu reflektierenden Störstellen.
- Ein Tongenerator in der Kombination mit einem Empfänger erleichtert die Suche nach Leitungspärchen in vieladrigen Kabeln
- Im Lieferumfang enthalten sind Identifikationshilfen für die schnelle Kennzeichnung der Kabel.
- Als Zubehör erhältlich ist eine Remote Unit, die neben der Erfüllung von Messaufgaben das Gegensprechen zwischen Prüfer und Helfer über die LAN-Verbindung ermöglicht und damit die Testzeiten verkürzen kann.
- Die Auswahl an Adaptern ermöglicht den Anschluss an alle gängigen Stecker- und Kabelarten, einschließlich COAX



Abmessungen:

- Maße (in mm): 156 B x 100 H x 190 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 1 kg

Lieferumfang:

MI 2014

- Messgerät
- CAT 5 Patch Kabel
- Standard Remote Unit #1
- Locator (#1- #4), 4 Stück
- Bedienungsanleitung
- Kalibrationsurkunde der Erstkalibrierung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Twisted Pair Leitung			
Entfernung	0.0 ... 99.9 m	0.1 m	±(3% des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 ... 300 m	1 m	±(5% des Ablesewerts + 1 Digits)
Amplitude	-99 % ... 100 %	1 %	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Koaxialkabel			
Entfernung	0.0 ... 99.9 m	0.1 m	±(3% des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 ... 300 m	1 m	± 5% des Ablesewerts
Amplitude	-99 % ... 100 %	1 %	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	6 x 1.2 V AA aufladbare Batterien		

Wissenswertes zur erfolgreichen Prüfung und Zertifizierung von LAN-Netzen

Das stetige Wachstum von Computernetzen erfordert einen täglich steigendem Bedarf an hoher Datenübertragungskapazität. Diese wiederum erfordern höchste Qualität bei der Errichtung von Datennetzen und deren Verkabelung als Kupfer- und LWL Verbindungen.

Um langfristige, sichere und erweiterbare LAN- Netzwerke aufzubauen, verwendet man heutzutage international geltende Industriespezifikationen wie z.B. EN 50173, EN 50174 oder ISO/IEC 11801.

Diese Spezifikationen beschreiben, wie die einzelnen Bauteile eines LAN Netzwerkes wie z.B. Kabel, Steckdosen und andere Anschluss-Komponenten verbunden werden müssen. Daraus hat sich ein international bekannter Begriff entwickelt – Strukturierte LAN Verkabelung.

Die Zertifizierung von strukturierten LAN Netzwerken ist ein wesentlicher Bestandteil der Prüfung und Wartung von Computernetzen. Damit wird sichergestellt, dass alle Bauteile fehlerfrei verbunden worden sind.

Probleme bei Kupferverkablungen

Da die Signale in Computernetzen verhältnismäßig klein sind und in einem Bereich unter 5V p-p liegen, wird die Datenübertragung schon von kleinsten Verbindungsfehlern oder schlechten Komponenten stark beeinflusst.

Verbindungsfehler

Typische Verbindungsfehler sind:

- Unterbrechungen
- Kurzschluss zum Schirm
- Kurzschluss zwischen Adern
- Überkreuzte, verdrehte, vertauschte Aderpaare (Crossed link, Reversed und Transposed Pairs)
- Gespaltene Aderpaare (Split Pairs)
- Verdrahtungsprobleme

Diese Fehler können mit einfachen Messgeräten, den so genannten Wiremapper schnell festgestellt werden.

Versteckte Fehler

Richtige Verbindungen garantieren noch lange keinen erfolgreichen Betrieb.

Einige Fehler machen sich erst bei hohen Übertragungsgeschwindigkeiten bemerkbar.

Bei diesen Fehlern breitet sich ein Teil der Signale unkontrolliert in Nebenkabelpaaren aus, bzw. kommt es zu Reflexionen anstatt einer richtigen Signalübertragung.

Häufige Ursachen für versteckte Fehler sind Verwendung von Kabelkomponenten unterschiedlicher Hersteller innerhalb eines Netzes und kleinere Montagefehler.

Die beschriebenen Fehler können mit leistungsstarken Kabel-Prüfgeräten gesucht und festgestellt werden.

Es handelt sich hierbei um eine hoch entwickelte Messtechnologie, die in Sekunden mehrere 1000 Messergebnisse bearbeitet und diese in Form eines Frequenzverlaufes darstellt.

Vorschriften und Normen

Die Art der Darstellung, die notwendige Genauigkeit der Messgeräte und die Grenzwerte der zu prüfenden Parameter sind in Normen definiert. In Europa gilt dafür die EN50173, international IEC11801 oder die amerikanische TIA568B Norm.

Bei der Verifizierung von Netzen der Klasse E oder höher ist es unbedingt erforderlich, dass die Messadapter (Permanent Link, Channel) in tadellosem Zustand sein müssen. Verbrauchte oder beschädigte Adapter sind eine häufige Ursache von Messfehlern.

Bei täglicher Verwendung empfiehlt sich eine regelmäßige Kalibrierung der Mess-Ausrüstung.

Zusätzliche Empfehlungen

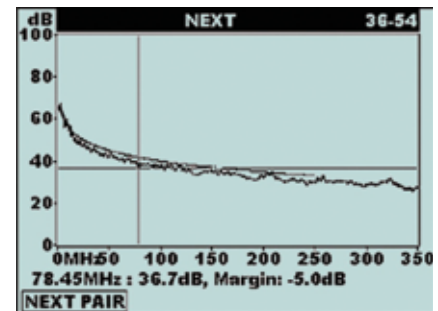
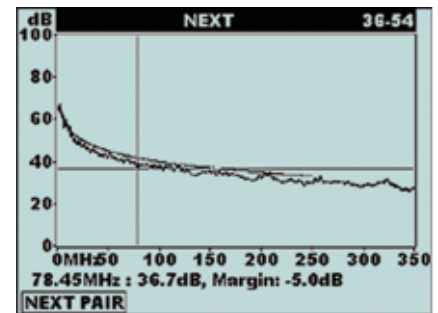
Neben der normgerechten Analyse ist auch die Verwendung der TDR-Technologie sehr nützlich. Bei der TDR-Methode generiert das Messgerät in das zu prüfende Kabel einen kurzen Signalimpuls. An den Unregelmäßigkeiten (Verbindungen, Beschädigungen usw.) kommt es dabei zu Reflexionen oder zum Übertreten eines Teiles des Impulses in andere Nebenkabelpaare. Anhand einer Analyse der gemessenen Reflexionen und des Nebensprechens ist es möglich, die Ursachen und den Ort der Fehlerquelle festzustellen.

Die Problematik bei LWL-Verkabelungen(Lichtwellenleiter)

Auch im Bereich der LAN-Netze setzt sich die LWL- Verkabelung immer mehr durch. Sie wird in Hauptverbindungen innerhalb eines Systems verwendet. Die LWL- Technologie hat mehrere Vorteile wie z.B. galvanische Trennung, vollständige Immunität gegen EM-Störungen und niedrigere Verluste. Da der Preis von optischen Komponenten ständig sinkt, wird deren Anteil in LAN-Systemen weiterhin steigen. Auch in LWL- Systemen treten Fehler vor allem an den Anschlüssen und Zwischenteilen auf. Am kritischsten sind hierbei die Anschlussverbindungen.

Messgeräte zur Prüfung von LWL- Verkabelungen

Die Kontrolle und Verifikation des LWL- Kabels kann mittels LWL - Leistungsmessgeräten durchgeführt werden. Die Messung ist im Prinzip weniger kompliziert als bei Kupferkabeln, da es bei LWL- Kabeln kein Nebensprechen und geringere Reflexionen gibt. In LAN-Normen (EN50173, IEC11801, TIA568B) hängt der Grenzwert der Dämpfung von der Art der Verlegung (Link, Channel), dem Typ und der Länge des Kabels, der Nummer der Spleißen und Verbindungen ab. Deswegen empfiehlt sich, die Messgeräte mit integrierten Algorithmen für die Darstellung von Grenzwerten anhand gegebener Parameter zu verwenden. Die Messung mit einem optischen Messgerät ist zwar relativ genau aber die Berechnung von Grenzwerten ist zeitraubend.



Beispiele einer normgerechter NEXT Messung und einer NEXT Prüfung mit der TDR Methode.



Typische LWL - Dämpfungsmessung

Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MI 2016	MI 5100	MI 2014
A 1006	Tragetasche	-	-	○
A 1007	Tragegurt	-	-	○
A 1041	Sprechgarnitur, 2 Stück	-	-	○
A 1043	Locatorstecker II (#5 bis #16)	○	-	○
A 1044	Locatorstecker III (#17 bis #28)	○	-	○
A 1082	Sensor für Leitungssuche	-	-	○
A 1083	Batterieladegerät und 6 StückNiMH-Akkus AA	-	-	○
A 1160	Schnellladegerät für 6 Akkus Größe AA	-	○	-
A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	○	○	○
A 1184	Beleuchtetes Mikroskop	-	○	-
A 1185	Opische Lichtquelle LS420 SM	-	○	-
A 1187	Multimode fiber mandrels	-	○	-
A 1188	Reinigungsset (naß)	-	○	-
A 1189	Reinigungsset (Trocken)	-	○	-
S 2004	Fernsprech-Box und Sprechgarnituren	-	-	○
S 2005	Standard Remote Set (#2 bis #6)	-	-	○
S 2006	Standard Remote Set (#7 bis #15)	-	-	○



Kapitel 8

Multimeter, Spannungsprüfer, Strom- und Leistungsmesszangen

Übersicht: Digitalmultimeter im Vergleich	08.02
MD 9050 Digitalmultimeter	08.03
MD 9040 Digitalmultimeter	08.04
MD 9030 Digitalmultimeter	08.05
MD 9020 Digitalmultimeter	08.06
MD 9015 Digitalmultimeter	08.07
MD 9010 Digitalmultimeter	08.08
Übersicht: Spannungsprüfer im Vergleich	08.09
MD 1100 Spannungsprüfer	08.10
MD 1000 Spannungsprüfer	08.11
Übersicht: Stromzangen im Vergleich	08.12
NEU MD 9270 Leckstrom- und Leistungsmesszang	08.13
MD 9240 Leistungsmesszange	08.14
MD 9230 Stromzange	08.15
MD 9220 Stromzange	08.16
MD 9210 Stromzange	08.17
Wissenswertes	08.18–08.20
Optionales Zubehör	08.20



Digitalmultimeter im Vergleich

Digitalmultimeter im Vergleich						
	Digitalmultimeter	Digitalmultimeter	Digitalmultimeter	Digitalmultimeter	Digitalmultimeter	Digitalmultimeter
						
Messfunktion / Typ	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 9010
True RMS	✓	✓	✓			
DC Strom (A)	10	10	10	10	10	0.002
Grundgenauigkeit (%)	0.2	0.2	1.5	1.5	0.8	1.2
Maximale Auflösung (µA)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
AC Strom (A)	10	10	10	10	10	0.002
Grundgenauigkeit (%)	0.6	0.6	1.2	1.2	1	1.5
Maximale Auflösung (µA)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DC Spannung (V)	1000	1000	1000	1000	1000	600
Grundgenauigkeit (%)	0.06	0.06	0.3	0.3	0.3	0.5
Maximale Auflösung (µV)	10	10	100	100	100	1000
AC Spannung (V)	1000	1000	1000	1000	750	600
Grundgenauigkeit (%)	0.5	0.5	1.5	1.5	1	1.5
Maximale Auflösung (µV)	100	100	100	100	100	1000
Widerstandsmessung (MΩ)	60	60	40	40	25	6
Grundgenauigkeit (%)	0.1	0.1	0.6	0.6	0.4	1
Maximale Auflösung (mΩ)	10	10	100	100	100	100
Akustische Durchgangsprüfung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diodenprüfung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kapazität	✓	✓	✓	✓	✓	
Netzspannungsfrequenz	✓	✓	-	-	-	✓
Frequenz der digitalen Signale	✓	✓	✓	✓		
Temperaturmessung (Temperaturfühler Typ K)	T1 & T2 (Temperaturenvergleich)	-	T1	T1	T1	-
Autocheck® V-Ω	✓	-	-	-	-	✓
Leitfähigkeit (nS)	✓	-	-	-	-	-
Digits	9999 (acV, dcV, Hz, nS) 6000 (mV, µA, mA, A, Ω, F)	9999 (acV, dcV, Hz, nS) 6000 (mV, µA, mA, A, Ω, F)	4000	4000	2500	6000
Hintergrundbeleuchtung	✓	-	✓	-	-	-
Analog Bargraph	41 Segmente	41 Segmente	-	-	-	-
COM Schnittstelle (Datenübertragung)	✓	✓	-	-	✓	-
Automatische und manuelle Messbereichwahl	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Automatische Abschaltung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Berührungslose Spannungserkennung	✓	-	-	-	✓	✓
MAX hold	-	-	✓	✓	-	-
Peak hold	✓	-	-	-	-	-
Data hold	✓	✓	✓	✓	✓	-
Aufzeichnung	✓	-	-	-	-	-
Relativer Messwert	✓	✓	✓	✓	✓	-
Kompensation der Messleitungen	✓	✓	-	-	-	-
Überspannungskategorie	CAT IV/1000 V	CAT IV/1000 V	CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V	CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V	CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V	CAT III/300 V, CAT II/600 V
Schutzart	IP 55	IP 55	IP 50	IP 50	IP 52	IP 50
CE Zeichen	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Digitalmultimeter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multimeter	Digitalmultimeter	MD 9050

Das MD 9050 gehört zu den besten Multimetern auf dem Markt. Hohe Auflösung und Genauigkeit, schnelle Datenerfassung, CAT IV/600 V und TRMS Strom- und Spannungsmessung sind Highlights des Multimeters. Es ist die ideale Wahl für anspruchsvollste Messaufgaben in Industrie, Labors und täglicher Wartungs- und Instandsetzungspraxis.

Messfunktionen:

- TRMS DC und AC Spannung bis 1000 V
- TRMS DC und AC Strommessung bis 10 A
- Diodentest
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung der Netzspannung
- Frequenzmessung an Frequenzumrichtern bis 1 MHz
- Leitfähigkeit- nS
- Kapazitätsmessung
- Temperaturmessung
- Berührungslose Spannungssignalisierung (Bar- Graph Anzeige)
- Peak hold Messung
- Bar- Graph Anzeige
- Kompensation der Messleitungen
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung an Frequenzumrichtern bis 1 MHz
- Optische RS232 Schnittstelle und optionale PC Software
- Signaldämpfung- Messung (dBm)
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT IV/1000 V Überspannungskategorie



Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging an allen Prüffunktionen
- Autocheck® (ACV, DCV, Widerstandsmessung)
- Zwei zeilige LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 3-3/10 Stellig, 9999 Digits (ACV, DCV, Hz, nS), 3-5/6 Stellig, 6000 Digits (mV, µA, mA, A, Ω F)
- 0.08% Grundgenauigkeit
- Data hold Funktion

Lieferumfang:

MD 9050

- Multimeter MD 9050 mit Gummihalter
- Messleitungen, 2 Stück
- Temperaturfühler Typ K
- Batterie
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten		
Funktion	Messbereich	Genauigkeit
TRMS AC und AC + DC Spannung 40 Hz ... 20 kHz	60,00 mV ... 999,9 V	von ±(0,5 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(3,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
AutoCheck (ACV)	9,999 V ... 999,9 V	± (1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
DC Spannung	60,00 mV ... 999,9 V	von ±(0,08 % des Ablesewerts + 2 Digits) bis ±(0,12 % + 2 Digits)
AutoCheck (DCV)	9,999 V ... 999,9 V	± (0,5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
DC Strommessung	600,0 µA ... 10,00 A	±(0,2 % des Ablesewerts + 4 Digits)
TRMS AC und AC + DC Strommessung 40 Hz ... 1 kHz	600,0 µA ... 10,00 A	von ±(0,6 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Diodentest	2,000 V	±(1,0 % des Ablesewerts + 1 Digits)
	Offene Stromkreis-Spannung <3,5 V DC, Prüfstrom 0,4 mA	
Widerstandsmessbereich	600,0 Ω ... 60,00 MΩ	von ±(0,1 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Leitfähigkeit	99,9 nS	±(0,8 % des Ablesewerts + 10 Digits)
AutoCheck (Widerstandsmessbereich)	600,0 Ω, 60,000 MΩ	± (0,5 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Netzspannungsfrequenz	15,00 Hz ... 50,00 kHz	±(0,04 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Frequenz der digitalen Einrichtungen	5,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,004 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	60,00 nF ... 25,00 mF	von ±(0,8 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(6,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Temperatur	-50 °C ... +1000 °C	±(0,3 % des Ablesewerts + 2 °C)
Stromversorgung	Batterie 9 V, NEDA1604G, JIS006P, oder IEC6F22	
Überspannungskategorie	CAT IV/1000 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	103 x 64,5 x 208 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	635 g	

Digitalmultimeter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multimeter	Digitalmultimeter	MD 9040

Das MD 9040 mit der Überspannungskategorie CAT IV/1000 V und der TRMS Messung zeichnet sich durch seine hohe Zuverlässigkeit aus. Es eignet sich deshalb besonders zum Messen an Energie- Einspeisungsquellen und für anspruchsvollste Anwendungen im industriellen Bereich. Durch sein hohe Genauigkeit, eine zweizeilige LCD Anzeige und vielfältigen Messfunktionen ergeben sich vielfältige Nutzungsmöglichkeiten.

Messfunktionen:

- DC und TRMS AC Spannung bis 1000 V
- DC und TRMS AC Strommessung bis 10 A
- Diodentest
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung der Netzspannung
- Frequenzmessung an Frequenzumrichtern bis 1 MHz
- Kapazitätsmessung
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT IV/1000 V Überspannungskategorie



Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- Zwei zeilige LCD Anzeige, 3-3/10 Stellig, 9999 Digits (ACV, DCV, Hz, nS), 3-5/6 Stellig, 6000 Digits (mV, μ A, mA, A, Ω , F)
- Kompensation der Messleitungen
- Data hold Funktion

Lieferumfang:

MD 9040

- Multimeter MD 9040 mit Gummihalter
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterie
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
TRMS AC Spannung 40 Hz ... 20 kHz	60,00 mV ... 999,9 V	von ±(0,5 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(3,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
DC Spannung	60,00 mV ... 999,9 V	von ±(0,08 % des Ablesewerts + 2 Digits) bis ±(0,12 % + 2 Digits)
DC Strommessung	600,0 µA ... 10,00 A	±(0,2 % des Ablesewerts + 4 Digits)
TRMS AC Strommessung 40 Hz ... 1 kHz	600,0 µA ... 10,00 A	von ±(0,6 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Diodentest	2,000 V	±(1,0 % des Ablesewerts + 1 Digits)
	Offene Stromkreis-Spannung <3,5 V DC, Prüfstrom 0,4 mA	
Widerstandsmessbereich	600,00 Ω ... 60,000 MΩ	von ±(0,1 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Netzspannungsfrequenz	15,00 Hz ... 50,00 kHz	±(0,04 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Frequenz der digitalen Einrichtungen	5,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,004 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	60,00 nF ... 25,00 mF	von ±(0,8 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(6,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	Batterie 9 V, NEDA1604G, JIS006P, oder IEC6F22	
Überspannungskategorie	CAT IV/1000 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	103 x 64,5 x 208 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	635 g	

Digitalmultimeter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multimeter	Digitalmultimeter	MD 9030

Das TRMS Digitalmultimeter MD 9030 wurde sowohl für den Einsatz in Labors als auch für den harten industriellen Wartungs- und Instandsetzungsbereich konzipiert.

Messfunktionen:

- TRMS DC und AC Spannung bis 1000 V
- TRMS DC und AC Strommessung bis 10 A
- Diodentest
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung
- Kapazitätsmessung
- Temperaturmessung

- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V Überspannungskategorie



Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 3-3/4 Stellig, 4000 Digits
- Data hold Funktion
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- 0.08 % Basis- Genauigkeit
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung

Lieferumfang:

MD 9030

- Multimeter MD 9030 mit Gummihalter
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterien
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten		
Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	400,0 mV ... 1000 V	von ±(0,3 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
TRMS AC Spannung, 50 Hz ... 500 Hz	400,0 mV ... 1000 V	von ±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits) bis ±(4,0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
DC Strommessung	400,0 µA ... 10,0 A	von ±(1,2 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(2 % des Ablesewerts + 5 Digits)
TRMS AC Strommessung	400,0 µA ... 10,0 A	von ±(1,5 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(2,0 % des Ablesewerts + 6 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,6 V DC, Prüfstrom 0,25 mA	
Widerstandsmessbereich	400,0 Ω ... 40,00 MΩ	von ±(0,6 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(2,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Temperaturmessung	-20 °C ... 300 °C	±(2 % + 3 °C)
Frequenz	50,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,5 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	500,0 nF ... 3000 µF	±(3,5 % des Ablesewerts + 6 Digits)
Stromversorgung	Batterie 1.5 V AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	97 x 55 x 198 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	396 g	

Digitalmultimeter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multimeter	Digitalmultimeter	MD 9020

Das MD 9020 ist ein hochwertiges Digitalmultimeter, das zum täglichen Einsatz in Laboren und zur Wartung bzw. Instandsetzung konzipiert wurde.

Messfunktionen:

- DC und AC Spannung bis 1000 V
- DC und AC Strommessung bis 10 A
- Diodentest
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung
- Kapazitätsmessung
- Temperaturmessung

Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige, 3-3/4 Stellig, 4000 Digits
- Data hold Funktion
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- 0.08 % Basis- Genauigkeit
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CATII/1000 V
Überspannungskategorie



Lieferumfang:

MD9020

- Multimeter MD 9020 mit Gummihalter
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterien
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	400,0 mV ... 1000 V	von ±(0,3 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
AC Spannung, 50 Hz ... 500 Hz	400,0 mV ... 1000 V	von ±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits) bis ±(4,0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
DC Strommessung	400,0 µA ... 10,00 A	von ±(1,2 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(2,0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Strommessung	400,0 µA ... 10,00 A	von ±(1,5 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(2,0 % des Ablesewerts + 6 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,6 V DC, Prüfstrom 0,25 mA	
Widerstandsmessbereich	400,0 Ω ... 40,00 MΩ	von ±(0,6 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(2,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Temperaturmessung	-20 °C ... 300 °C	±(2 % + 3 °C)
Frequenz	50,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,5 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	500,0 nF ... 3000 µF	±(3,5 % des Ablesewerts + 6Digits)
Stromversorgung	Batterie 1.5 V AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	97 x 55 x 198 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	396 g	

Digitalmultimeter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multimeter	Digitalmultimeter	MD 9015

Das Digitalmultimeter MD 9015 besitzt alle notwendigen Funktionen, um die meisten elektrischen und elektrotechnischen Probleme zu erkennen. Das kompakte Instrument bietet eine jeweilige Einhand- Bedienung, besitzt ein großes Display mit gut ablesbaren Ziffern und bietet ein gutes Preis- Leistungsverhältnis an.

Messfunktionen:

- AC Spannung bis 750 V, DC Spannung bis 1000 V
- DC und AC Strommessung bis 10 A
- Diodentest
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung
- Kapazitätsmessung
- Temperaturmessung

- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V Überspannungskategorie



Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige, 3-2/3 Stellig, 2500 Digits
- Data hold Funktion
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- 0.08 % Basis- Genauigkeit
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung

Lieferumfang:

MD9015

- Multimeter MD 9015 mit Gummihalter
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterien
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten		
Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	250,0 mV ... 1000 V	von ±(0,3 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
AC Spannung, 50 Hz ... 500 Hz	250,0 mV ... 750 V	von ±(1 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(2,2 % des Ablesewerts + 6 Digits)
DC Strommessung	250,0 µA ... 10,00 A	von ±(0,8 % des Ablesewerts + 3 Digits) bis ±(2,0 % des Ablesewerts + 6 Digits)
AC Strommessung	250,0 µA ... 10,00 A	von ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(2,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,8 V DC, Prüfstrom 1 mA	
Widerstandsmessbereich	250,0 Ω ... 25,00 MΩ	von ±(0,4 % des Ablesewerts + 2 Digits) bis ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Temperaturmessung	-20 °C ... 300 °C	3 °C + 3 Digits
Frequenz	30 Hz ... 1000 Hz	±(0,05 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	2,500 nF ... 25,00 µF	von ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(6 % des Ablesewerts + 45 Digits)
Stromversorgung	Batterie 1.5 V AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT IV/300 V, CAT III/600 V, CAT II/1000 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	82 x 48 x 160 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	345 g	

Digitalmultimeter

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Multimeter	Digitalmultimeter	MD 9010

MD 9010 ist eines der kleinsten und leichtesten digitalen Multimeter für den täglichen Einsatz. Eine breite Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten, hohe Genauigkeit, eine große LCD Anzeige und ein äußerst günstiges Preis- Leistungsverhältnis zeichnen den MD 9010 Digitalmultimeter aus.

Messfunktionen:

- DC und AC Spannung
- DC und AC Strommessung
- Diodentest
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung
- Kapazitätsmessung
- Berührungslose Erkennung von EM Feldern
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT III/300 V bzw. CAT II/600 V



Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige, 3-5/6 Stellig , 6000 Digits
- Autocheck® automatische Erkennung der Gleich, Wechselspannung oder
- Widerstandsmessung
- Berührungslose Erkennung elektrischer Felder
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung

Lieferumfang:

MD 9010

- Multimeter MD 9010 mit Gummihalter
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterie
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	6,000 V ... 600,0 V	von $\pm(0,5 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits) bis $\pm(2,0 \%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Spannung, 50 Hz...60 Hz	6,000 V ... 600,0 V	$\pm(1,5 \%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
DC Strommessung	400,0 μ A ... 2000 μ A	von $\pm(1,2 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits) bis $\pm(1,5 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
AC Strommessung	400,0 μ A ... 2000 μ A	von $\pm(1,5 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits) bis $\pm(2,0 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,6 V DC	
Widerstandsmessbereich	600,0 Ω ... 6,000 M Ω	von $\pm(1,0 \%$ des Ablesewerts + 4 Digits) bis $\pm(2 \%$ des Ablesewerts + 6 Digits)
Frequenz	10,00 Hz ... 30,00 kHz	$\pm(0,5 \%$ des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	100,0 nF ... 2000 μ F	$\pm(3,5 \%$ des Ablesewerts + 6 Digits)
Stromversorgung	Batterie 3 V IEC CR2032	
Überspannungskategorie	CAT III/300 V, CAT II/600 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	53 x 10,2 x 113 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	78 g	

Zweipoliger Spannungsprüfer im Vergleich

Spannungsprüfer im Vergleich		
	Zweipoliger Spannungsprüfer	Zweipoliger Spannungsprüfer
		
Messfunktion / Typ	MD 1100	MD 1000
AC, DC Spannung		
Messbereich	6 V ... 690 V	12 V ... 690 V
Grundgenauigkeit (%)	$\pm(2,0 \% \text{ des Ablesewerts} + 4 \text{ Digits})$	-
Betriebsdauer	Max. 30 s	Max. 30 s
Reaktionszeit	<1 s	<1 s
Frequenzbereich	0 ... 400 Hz	0 ... 400 Hz
Anzeige	akustisch und LCD Anzeige	akustisch und LED Anzeige
Widerstandsmessbereich	0 ... 2 k Ω	0 ... 500 k Ω
Prüfstrom	4 μ A	400 μ A
RCD/FI Fehlerprüfung	zum Auslösen 30 mA RCD/FI Schutzschaltern	zum Auslösen 30 mA RCD/FI Schutzschaltern
Phasenprüfung	1-phasige Prüfung	1-phasige Prüfung
Drehfeld	2-phasige Drehfeldprüfung	2-phasige Drehfeldprüfung
Spannungsanzeige	>100 V AC	>100 V AC
Display	3 ½ Digit, LC mit Hintergrundbeleuchtung	LED Balkenanzeige
Messbereiche	12 V ... 690 V $\pm(2\% \text{ des Ablesewerts} + 4D)$	12 V, 24 V, 48 V, 120 V, 230 V, 400 V, 690 V
Überspannungskategorie	CAT IV/1000 V	CAT IV/1000 V
Normen	IEC, EN 61243-3, DIN VDE 0682-401 IEC61010, GS38	IEC, EN 61243-3, DIN VDE 0682-401, IEC 61010, GS38
Stromversorgung	2 x 1.5 V Typ AAA Mikro	2 x 1.5 V Typ AAA Mikro
Gewicht	200 g	200 g
Maße	238 x 70 x 30 mm	238 x 70 x 30 mm
Schutzart	IP 65 zur Aussenanwendung. Wasserstrahl- und Staubschutz	IP 65 zur Aussenanwendung. Wasserstrahl- und Staubschutz
CE Zeichen	✓	✓

Zweipoliger Spannungsprüfer

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Zweipoliger Spannungsprüfer		MD 1100

MD 1100 ist ein hochwertiger Spannungsprüfer, der für die anspruchvollsten Aufgaben konzipiert worden ist. Mit einem breiten Spektrum von Messfunktionen und CAT IV/1000 V Überspannungskategorie eignet sich das Gerät sowohl für den Industriebereich als auch in der täglichen Wartungs- bzw. Instandsetzungspraxis.

Prüffunktionen:

- Spannungsanzeige
- Drehfeldbestimmung
- Durchgängigkeit
- RCD/FI Auslöseprüfung
- CEE Netzsteckdosen (19 mm Prüfspitzenabstand)
- Automatische Abschaltung
- IP65 strahlwassergeschützt und staubdicht
- CAT IV/1000 V

Abmessungen:

- Maße (in mm): 70 B x 30 H x 238 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 200g

Wichtige Merkmale:

- 6 V - 690 V DC und AC Spannungsmessbereich
- Data hold Funktion
- LCD Display mit automatischer Hintergrundbeleuchtung
- Durchgangstest optisch und akustisch
- Drehfeldrichtungsmessung (keine „3. Hand“ erforderlich)
- RCD/FI Auslösetest (10 - 30 mA automatische interne Last)
- Phasensuche
- Benutzerfreundliche Einhandbedienung bei Schuko und

Lieferumfang: MI 1100

- Spannungstester MD 1100
- Batterie Typ AAA Micro, 2 Stück
- Unverlierbarer Messspitzenschutz
- Kunststoff - Spitzenabdeckung (gemäß GS38)
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Ausstattung
Anzeige	3-1/2 stelliges LCD Display mit Hintergrundbeleuchtung
Nennspannungsbereich	6 V ... 690 V (automatisches Messbereichwahl)
Phasenanzeige	>100 V AC
Widerstandsmessbereich	0 ... 2 kΩ
Frequenzbereich	0 ... 400 Hz
RCD/FI Prüfstrom	30 mA
Drehfeldbestimmung	100 V ... 690 V, 2 polig
Reaktionszeit	< 0,1 s
Stromversorgung	2 x 1.5 V Typ AAA
Überspannungskategorie	CAT IV/1000 V
Schutzart	IP 65
Abmessungen:	
Größe (B x H x L):	70 x 30 x 238 mm
Gewicht (inklusive Gummihalter):	200 g

Zweipoliger Spannungsprüfer

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Zweipoliger Spannungsprüfer		MD 1000

MD 1000 ist ein Multifunktionsspannungstester. Wegen seines breiten Spektrums an Messfunktionen ist er sowohl für den privaten als auch für den gewerblichen und industriellen Bereich geeignet.

Prüffunktionen:

- Spannungsanzeige
- Drehfeldbestimmung
- Durchgängigkeit
- RCD/FI Auslöseprüfung
- IP65 strahlwassergeschützt und staubdicht
- CAT IV/1000 V

Abmessungen:

- Maße (in mm):
70 B x 30 H x 238 L
- Gewicht (ohne Zubehör): 200g

Wichtige Merkmale:

- 12 V - 690 V DC und AC Spannungsmessbereich
- Durchgangstest optisch und akustisch
- Drehfeldrichtungsmessung (keine „3. Hand“ erforderlich)
- RCD/FI Auslösetest (10 - 30 mA automatische interne Last)
- Phasensuche
- Benutzerfreundliche Einhandbedienung bei Schuko und CEE Netzsteckdosen (19 mm Prüfspitzenabstand)

Lieferumfang: MI 1000

- Spannungstester MD 1000
- Batterie Typ AAA Micro, 2 Stück
- Unverlierbarer Messspitzenschutz
- Kunststoff-Spitzenabdeckung (gemäß GS38)
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Ausstattung
Anzeige	10 rote LEDs für Spannung, Durchgang, Polarität und Drehfeldmessung
Nennspannungsbereich	12 V, 24 V, 48 V, 120 V, 230 V, 400 V, 690 V (automatisches Messbereichwahl)
Phasenanzeige	>100 V AC
Widerstandmessbereich	0 ... 500 kΩ
Frequenzbereich	0... 400 Hz
RCD/FI Prüfstrom	30 mA
Drehfeldbestimmung	100 V ... 690 V, 2 polig
Reaktionszeit	< 0,1s
Stromversorgung	2 x 1.5 V Typ AAA
Überspannungskategorie	CAT IV/1000 V
Schutzart	IP 65
Abmessungen:	
Größe (B x H x L):	70 x 30 x 238 mm
Gewicht (inklusive Gummihalter):	200 g

Stromzangen im Vergleich

Stromzangen im Vergleich					
	Stromzange	Stromzange	Stromzange	Stromzange	Stromzange
					
Messfunktion / Typ	MD 9270	MD 9240	MD 9230	MD 9220	MD 9210
True RMS	✓	✓	✓	✓	-
DC Strom (A)	-	-	1000 A	-	-
Grundgenauigkeit (%)	-	-	1,5	-	-
AC Strom (A)	150 A	1000 A	800 A	2000 A	600 A
Grundgenauigkeit (%)	0,8	1	1,5	1,5	1,5
DC Spannung (V)	-	600,0 V	600 V	600 V	600 V
Grundgenauigkeit (%)	-	0,5	0,3	0,5	0,3
AC Spannung (V)	600,0 V	600,0 V	600 V	600 V	600 V
Grundgenauigkeit (%)	0,5	0,5	1	1,5	1,5
Widerstandsmessung	-	999,9 Ω	40,00 M Ω	6,000 M Ω	40,00 M Ω
Grundgenauigkeit (%)	-	1	0,6	1	0,6
Akustische Durchgangsprüfung	-	✓	✓	✓	✓
Diodenprüfung	-	-	✓	✓	✓
Kapazität	-	-	✓	✓	✓
Netzspannungsfrequenz	✓	✓	-	✓	✓
Temperaturmessung (Temperaturfühler Typ K)	-	✓	-	-	-
Autocheck® V- Ω	-	Auto V-A	-	✓	-
Leistungsmessung (W, VA & VAR)	✓	1-phasig	-	-	-
Digits	3000	6000	4000	6000	4000
Hintergrundbeleuchtung	✓	✓	-	✓	-
COM Schnittstelle (Datenübertragung)	-	✓	-	-	-
Automatische und manuelle Messbereichwahl	-	-	✓	✓	✓
Automatische Abschaltung	✓	✓	✓	✓	✓
Berührungslose Spannungserkennung	-	-	-	✓	-
MAX/MIN hold	✓	-	✓	-	✓
Peak hold	✓	✓	-	-	-
Data hold	✓	✓	✓	✓	✓
Zangenöffnung	31 mm	45 mm	50 mm	45 mm	26 mm
Relativer Messwert	-	-	✓	-	✓
Überspannungskategorie	CAT III/600 V CAT IV/300 V	CAT III/600 V CAT IV/300 V	CAT III/600 V CAT IV/300 V	CAT III/600 V CAT IV/300 V	CAT III/600 V CAT IV/300 V
Schutzart	IP 50	IP 50	IP 50	IP 50	IP 50
CE Zeichen	✓	✓	✓	✓	✓

Leckstom- und Leistungsmesszange

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Stromzange	Universelle Stromzange	MD 9270

Metrel MD 9270 ist ein hochwertiges Multifunktionsmessgerät. Es beinhaltet eine hochwertige Leckstromzangen, ein Multimeter und ein Netzanalysegerät. Durch ihre hohe Auflösung und Genauigkeit ist das MD 9270 die ideale Wahl für anspruchvollste Messaufgaben in der Industrie, die täglichen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten als auch für die Überprüfung der Sicherheit von ortsveränderlichen Betriebsmitteln gemäß DIN VDE 07013-0702 (Die Alternative zur Isolationsmessung ohne Abschaltung der Lasten).

Messfunktionen:

- Messung von U, I, P, Q, S,
- Leistungsfaktoranzeige (PF cos φ)
- Gesamtoberschwingungsgehalt (THD)
- Präzise Leckstrommessung ab 0,01 mA (10 µA)
- Messung der Phasenverschiebung (Strom- Spannung)- und
- Frequenz und der Harmonischen bis zur 49. Oberschwingung

- MIN/MAX/HOLD funktion
- Abtastfunktion des Oberwellenprozentsatzes Scheitelfaktor (Crest-Faktor)- Abtastfunktion
- Leistungsmessung
- Wirkleistungsmessung
- Blindleistungsmessung
- Scheinleistungsmessung
- CAT IV/300 V, CAT III/600 V
- Zangenöffnung 31 mm



Wichtige Merkmale:

- Effektivwertmessfunktion
- Datenhaltmodus: Mittel-, Min-, Maxwerte
- Autoranging
- Automatische Abschaltung
- LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 3-3/4 Stellig, 4000 Digits
- Optimale Abschirmung gegen Fremd- und Magnetfeldern
- Diagnose Ursprungs der Leckströme
- Abtastfunktion des Oberwelleneffektivwerts

Lieferumfang:

MD 9270

- Stromzange MD 9270
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterien
- Tasche
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
AC Strommessung	40.00 mA, 400.0 mA, 4000 mA 40.00 A 150.0 A	±(0 + 3 Digits) ±(1.0 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2.0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Spannung	250.0 V, 600.0 V	±(0.5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
THD	0 ... 99.9 % 100 ... 999 %	±(2.0 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(2.0 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Scheitelfaktor/Funktion	1.00 ... 2.99 3.00 ... 9.99	±(2.0 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(3.0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Peak hold	0 ... 150.0 A 0 ... 600.0 V	±(3.0 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3.0 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Leistungsfaktor (PF)	0.00 ... 1.00	±(1.0 % des Ablesewerts + 0.01)
Phase	-180.0° ... +180.0°	±(1.0 % des Ablesewerts + 0.4)
Scheinleistungsmessung	0 ... 9999 VA 10 kVA ... 999.9 kVA	von ±(1% des A. + 0.03) bis ±(1% des A. + 3) von ±(2% des A. + 0.03) bis ±(2% des A. + 0.3)
Wirkleistungsmessung	0 ... 9999 W 10 kW ... 999.9 kW	von ±(1% des A. + 0.03) bis ±(1% des A. + 3) von ±(2% des A. + 0.03) bis ±(2% des A. + 0.3)
Blindleistungsmessung	0 ... 9999 VAR 10 kVAR ... 999.9 kVAR	von ±(1% des A. + 0.03) bis ±(1% des A. + 3) von ±(2% des A. + 0.03) bis ±(2% des A. + 0.3)
Stromversorgung	Batterie 1.5 V AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT III/600 V	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	212 x 59 x 37 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	225 g	

Leistungsmesszange

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Stromzange	Hochwertige Leistungsmesszange	MD 9240

MD 9240 ist eine hochwertige und vor allem handliche Leistungsmesszange. Die Stromzange ermöglicht TRMS AC Strom Messung bis 1000 A, 1-phasige Leistungsanalyse, DC, AC Spannungsmessung, Temperaturmessung und mehr. Somit eignet sich die Stromzange zur Wartung und Kontrolle von Verteilungssystemen, Schaltschränken, Motoren oder in Systemen in denen eine hohe Verschmutzung des Netzes mit Oberwellen auftritt.

Messfunktionen:

- DC und TRMS AC Spannung bis 600 V
- TRMS AC Strommessung bis 1000 A
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung
- Kontakttemperaturmessung
- Leistungsfaktor
- Leistung (W, VA, Var)
- Peak hold Funktion
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- Zangenöffnung 45 mm
- 1-phasige Leistungsanalyse
- Widerstandsmessung bis 999.9 Ω
- Temperaturmessung
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- COM- Schnittstelle
- Optionale PC Software
- CAT III/600 V

Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 3-3/4 Stellig, 6000 Digits



Lieferumfang:	MD 9240
• Stromzange MD 9240 • Messleitungen, 2 Stück • Temperaturfühler Typ K • Batterien	• Tasche • Bedienungsanleitung • Garantieerklärung



Technische Daten		
Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	600,0 V	$\pm(0,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
AC Spannung, 50 Hz ... 60 Hz, 45 Hz ... 500 Hz, 500 Hz ... 3,1 kHz	600,0 V	$\pm(0,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$, $\pm(1,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$, $\pm(2,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
AC Strommessung, 50 Hz, 60 Hz 45 Hz ... 500 Hz	40,00 A, 400,0 A, 1000 A 40,00 A, 400,0 A, 1000 A	$\pm(1,0 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(2,0 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(2,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(2,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$ $\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
500 Hz ... 3,1 kHz	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	
Temperatur	-50 °C ... 300 °C	$\pm(2 \% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$
Widerstandsmessung	999,9 Ω	$\pm(1 \% \text{ des Ablesewerts} + 6 \text{ Digits})$
Frequenz	5,00 Hz ... 500,00 Hz	$\pm(0,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 4 \text{ Digits})$
Leistungsfaktor (PF)	0,10 ... 0,99	$\pm 3 \text{ Digits (H von 1. bis 21.)}$, $\pm 5 \text{ Digits (H von 22. bis 51.)}$
Scheinleistung	0 ... 600,0 kVA	$\pm(2 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$, H1/10. $\pm(3,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 6 \text{ Digits})$, H11/46. $\pm(5,5 \% \text{ des Ablesewerts} + 6 \text{ Digits})$, H47/51.
Wirk- und Blindleistung	0 ... 600,0 kW, kVar	$\pm(2 \% \text{ des Ablesewerts} + 6 \text{ Digits})$
Stromversorgung	Batterie 1.5 V AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	78 x 40 x 224 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	224 g	

Stromzange

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Stromzange	Universelle Stromzange	MD 9230

Die MD 9230 ist eine universelle Stromzange zum Messen von DC und TRMS AC Spannungen bis 600 V sowie DC und TRMS AC Strömen bis 1000 A. Mit einem breiten Spektrum von Messfunktionen und Eigenschaften ist sie ein ideales Werkzeug für Dienstleistungsfirmen und Betriebselektriker im industriellen Bereich.

Messfunktionen:

- DC und TRMS AC Spannung bis 600 V
- DC und TRMS AC Strommessung bis 1000 A bzw. 800 A
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Diodentest
- Kapazitätsmessung
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT III/600 V

Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 3-3/4 Stellig, 4000 Digits
- Data hold Funktion
- MAX/MIN hold Funktion
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- Zangenöffnung 50 mm
- Widerstandsmessung bis 40.0 MΩ
- Kapazitätsmessung von 500 nF bis 3000 µF



Lieferumfang:

MD 9230

- Stromzange MD 9230
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterien
- Tasche
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten		
Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	400,0 mV, 4,000 V, 40,00 V, 400,0 V, 600,0 V	±(0,3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(0,5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
AC Spannung, 50 Hz ... 500 Hz	400,0 mV	±(4,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
50 Hz, 60 Hz	4,000 V, 40,00 V, 400,0 V	±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
60 Hz ... 500 Hz	4,000 V, 40,00 V, 400,0 V	±(1,5 % des Ablesewerts + 4 Digits)
50 Hz ... 500 Hz	600 V	±(2,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
AC Strommessung, 50,60 Hz	400,0 A, 800 A	vom ±(1,5 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(5 % des Ablesewerts + 30 Digits)
DC Strommessung	400,0 A, 1000 A	vom ±(1,5 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(5 % des Ablesewerts + 30 Digits)
Widerstandsmessbereich	400,0 Ω, 4,000 kΩ, 40,00 kΩ, 400,0 kΩ, 4,000 MΩ, 40,00 MΩ	vom ±(0,6 % des Ablesewerts + 4 Digits) bis ±(2 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Durchgangsprüfung	400,0 Ω	±(1,5 % des Ablesewerts + 6 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,6 V DC, Prüfstrom 0,4 mA	
Kapazität	500 nF ... 3000 µF	±(3,5 % des Ablesewerts + 6 Digits)
Stromversorgung	Batterie 1.5 V AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT III /600 V, CAT IV/300 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	78 x 40 x 227 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	290 g	

Stromzange

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Stromzange	Professionelle Stromzange	MD 9220

MD 9220 die professionelle Stromzange mit TRMS Messung und großer Zangenöffnung ermöglicht die Strommessung bis 2000 A. Diese Stromzange ist auf dem neusten Stand der Messtechnik und im robusten Industriegehäuse eingebaut, stellt die ideale Wahl für jeden Betriebselektriker dar.

Messfunktionen:

- DC und TRMS AC Spannung bis 600 V
- TRMS AC Strommessung bis 2000 A
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Diodentest
- Frequenzmessung
- Kapazitätsmessung
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- Zangenöffnung 45 mm
- Widerstandsmessung bis 6000 MΩ
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung
- CAT III/600 V

Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 3-5/6 Stellig, 6000 Digits
- Autocheck® - automatische Auswahl von entweder Widerstandsmessung, DC und/oder AC Spannung
- Automatische, berührungslose Erkennung von EM Feldern zum Finden und
- Verfolgen von Leitern unter Spannung
- Data hold Funktion



Lieferumfang:

MD 9220

- Stromzange MD 9220
- Messleitungen, 2 Stück
- Batterien
- Tasche
- Bedienungsanleitung
- Garantieerklärung



Technische Daten

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	6,000 V 60,0 V 600,0 V	±(0,5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(1,0 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(2,0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Spannung, 50 Hz, 60 Hz	6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(2,0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Spannung, 50 ... 500 Hz	6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	±(2 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(2,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Strommessung, 50 Hz, 60 Hz	400,0 A, 2000 A	±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Widerstandsmessbereich	6,000 kΩ 60,00 kΩ, 600,0 kΩ 6,000 MΩ	±(1,2 % des Ablesewerts + 6 Digits) ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits) ±(2,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Durchgangsprüfung	600,0 Ω	±(2,0 % des Ablesewerts + 8 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,6 V DC, Prüfstrom 0,4 mA	
Frequenz	10 Hz ... 30 kHz	±(0,5% des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	100 nF ... 2000 µF	±(3,5% des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	Batterie 1.5 V, Große AAA, 2 Stück	
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V	
Verschmutzungsgrad	II	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	78 x 40 x 224 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	220 g	

Stromzange

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Bestell-Nr.
Stromzange	Universelle Stromzange	MD 9210

Vielfältigkeit, robustes Gehäuse, hohe Genauigkeit und viele Messfunktionen zeichnen die Stromzange MD 9210 aus. Wenn sie eine universelle Stromzange mit einem guten Preis- Leistungsverhältnis suchen, schauen Sie nicht weiter!

Messfunktionen:

- DC und AC Spannung bis 600 V
- AC Strommessung bis 600 A
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Diodentest
- Frequenzmessung
- Kapazitätsmessung

Wichtige Merkmale:

- Auto- Ranging in allen Bereichen
- LCD Anzeige, 3-3/4 Stellig, 4000 Digits
- Data hold Funktion
- MAX/MIN hold Funktion
- Akustische Signalisierung bei Durchgangsprüfung
- Zangenöffnung 26 mm
- Widerstandsmessung bis 40 MΩ
- Kapazitätsmessung von 100 pF bis 3000 µF
- Geschützt gegen falschen Anschluss und Überspannung



Lieferumfang:	MD 9210
• Stromzange MD 9210 • Messleitungen, 2 Stück • Batterien • Tasche • Bedienungsanleitung • Garantieerklärung	

Technische Daten		
Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC Spannung	400,0 mV 4,000 V, 40,00 V, 400,0 V 600 V	±(0,3 % des Ablesewerts + 4 Digits) ±(0,5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
AC Spannung, 50 Hz ... 500 Hz	4,000 V, 40,00 V, 400,0 V 600 V	±(1,5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(2,0 % des Ablesewerts + 5 Digits)
AC Strommessung, 50 Hz, 60 Hz	40,00 A, 400,0 A, 600 A	±(1,5 % des Ablesewerts + 8 Digits)
Widerstandsmessbereich	400,0 Ω 4,000 kΩ, 40,00 kΩ, 400,0 kΩ 4,000 MΩ 40,00 MΩ	±(0,8 % des Ablesewerts + 8 Digits) ±(0,6 % des Ablesewerts + 4 Digits) ±(1,0 % des Ablesewerts + 4 Digits) ±(2,0 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Diodentest	Offene Stromkreis-Spannung <1,6 V DC, Prüfstrom 0,25 mA	
Frequenz	10 Hz...100 KHz	±(0,5 % des Ablesewerts + 4 Digits)
Kapazität	500 nF...3000 µF	±(3,5 % des Ablesewerts + 6 Digits)
Stromversorgung	Batterie 3 V, IEC-CR2032	
Überspannungskategorie	CAT III/600 V, CAT IV/300 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Abmessungen:		
Größe (B x H x L):	63 x 32 x 190 mm	
Gewicht (inklusive Gummihalter):	139 g	

Wissenswertes zu Multimetern und Stromzangen

Multimeter (Digitalmultimeter)

Multimeter sind so genannte Vielfachmessgeräte, die in der Lage sind, verschiedene elektrische und teilweise auch physikalische Größen zu messen. Sie werden deshalb auch im privaten, handwerklichen, schulischen bis hin zum industriellen Bereich eingesetzt. In der Regel können sie mindestens Strom, Spannung und Widerstand messen.

Zusätzliche Funktionen wie Frequenz-, Kapazitäts-, Induktivitäts-, Dioden- oder Temperaturmessung sind dabei oft schon enthalten.

Multimeter sollten neben einer hohen Sicherheit auch ergonomisch (Gewicht, Größe, übersichtliches Display usw.) höchsten Ansprüchen genügen.

Dies wird in den meisten Fällen noch durch erweiterte Ausstattungskriterien ergänzt.

Hier sind, um nur einige zu nennen, Hold-Funktion, Minimal und/oder Maximalwertspeicher bis hin zu seriellen Schnittstellen für Anzeige und Auswertung am PC, wichtige Kriterien. Multimeter sollten, um allen Messanforderungen gerecht zu werden, Echt-Effektivwert der Messgröße anzeigen und einen hohen Crestfaktor haben.

Stromzangen

Stromzangen sind ideale Instrumente zur Messung von Wechsel- (AC) und Gleichstrom (DC).

Sie sind heute in nahezu allen Bereichen (vor allem bei Wartungs- und Inspektionsarbeiten) unverzichtbar.

Das Marktangebot ist vielfältig: Stromzangen, Stromzangenadapter, Leckstromzangen, Leistungsstromzangen, Erdungsmesszangen.

Die Stromzangen haben heute meist Multimetercharakter, d.h. sie besitzen die Möglichkeit der Messung weiterer Parameter, wie Spannungsmessung, Kapazitätsmessung, Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung.

Stromzangen sollten deshalb genau wie Multimeter, über Echt-Effektivwertmessung und hohen Crestfaktor verfügen.

Wichtige Begriffe

Effektivwert (Echteffektivwert; TRUE RMS)

Durch den unterschiedlichen Sprachgebrauch (**True- RMS** „*Root Mean Square*“ amerikanisch) kommt es im Deutschen zu den unterschiedlichen Bezeichnungen „**Effektivwert**“ und „**Echteffektivwert**“ für den Begriff „Effektivwert“.

Der Effektivwert U_{eff} (üblich ist U ohne den Index „eff“) entspricht dem Wert der Gleichspannung, der die gleiche Wirkung hat wie das entsprechende Quadrat der Wechselspannung.

Bei Wechselstrom gibt der Effektivwert den Wert an, den ein Gleichstrom haben müsste, damit er die gleiche Wärmewirkung hat wie der Wechselstrom.

Das bedeutet in der Messtechnik:

1. Das einfache Multimeter normalerweise keine Effektivwerte messen können. Hier wird einfach nur der Gleichrichtwert $U(t)$ gemessen und mit einem Faktor multipliziert, der bei Sinusspannung, gerade die richtige Anzeige ergibt. Es wird hier aber keine Rechenoperation durchgeführt, sondern einfach nur der Verstärker entsprechend verstellt. Diesen Faktor, mit dem man den Gleichrichtwert multiplizieren muss, um den Effektivwert zu erhalten, bezeichnet man als Formfaktor F (weil er von der Kurvenform abhängt).
Das bedeutet, dass bei anderen Kurvenformen als Sinus die Anzeige und damit das Messergebnis nicht mehr stimmt.
2. Bessere Digitalgeräte führen mittels Mikroprozessor folgende Rechenoperationen nacheinander aus: Quadrierung, Mittelwertbildung und Wurzelziehen.
Aus diesem Grund werden sie auch als „**True- RMS- Multimeter**“ bezeichnet (**RMS = root mean square** = Wurzel aus dem Mittelwert der Quadrate).
Das bedeutet, dass diese Messgeräte auch bei allen anderen Kurvenformen, abweichend vom Sinus, den echten Effektivwert anzeigen.

Multimeter, Spannungsprüfer und Stromzangen

Crest- Faktor(Scheitelfaktor)

Crest- Faktor (Scheitelfaktor) nennt man **das Verhältnis zwischen Spitzenwert (Scheitelwert) und Effektivwert** einer elektrischen Wechselgröße (Wechselspannung und Wechselstrom).

Bei einem Signal, z.B. einer sinusförmigen Wechselspannung mit einem Effektivwert von 230 V und einem Spitzenwert von ca. 325 V, ist hier der Scheitelfaktor 1,41.

Für die Messtechnik hat der Crestfaktor folgende Bedeutungen:

1. Wird von einem Messgerät z.B. 20 A AC gemessen, dann beträgt bei sinusförmigen Stromverlauf der Spitzenwert ca. 28 A ($20 \text{ A} \times 1,41$). Das Messgerät muss also höhere Spitzenströme verarbeiten können als den Effektivwert.
2. Bei einem Messgerät z.B. einer Stromzange mit Crest- Faktor 3 kann im 20 A Bereich ein Signal mit 60 A Spitzenwert noch richtig gemessen werden.

Sicherheit und Auswahl von Multimetern und Stromzangen

Moderne Multimeter und Stromzangen bieten in der Regel die Möglichkeit verschiedenste physikalische und elektrische Größen zu messen und das nur in einem Gerät vereint.

Hierbei ist es äußerst wichtig höchste Sicherheit zu verlangen und auch zu bekommen. Verschiedene gesetzliche Verordnungen, Vorschriften und Regeln sind für die Sicherheit von Personen und Anlagen dabei relevant. So regelt die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), dass das vom Arbeitgeber bereitgestellte Arbeitsmittel für den vorgesehenen Einsatz geeignet sein muss. Hierzu wird von der BetrSichV eine Gefährdungsanalyse und -beurteilung gefordert. Das bedeutet für Handmultimeter das Messgrößen, Messverfahren und Messort analysiert und berücksichtigt werden müssen.

Die Anforderungen an die Sicherheit solcher elektrischen Messgeräte werden in verschiedenen Normen und Vorschriften geregelt. So z.B. werden wichtige Anforderungen in der DIN EN 61010-1 (VDE 411-1) festgelegt. Hier werden die allgemeinen Anforderungen, die Aufschriften auf den Messgeräten, welche Angaben in der Bedienungsanleitung aufgeführt sein müssen, die Sicherheitsbestimmungen für das Messzubehör usw. festgelegt. Außerdem werden in der DIN EN 61010-1 die Messkategorie, die Überspannungskategorie (CAT) aufgeführt.

Die Norm definiert die **Kategorien I bis IV**, oft abgekürzt als **CAT I bis CAT IV**.

Die Kategorie ist um so höher, desto kleiner der Abstand zur Stromversorgungsquelle ist.

Da in Niederspannungs-Stromkreisen immer wieder Transienten mit Spitzenwerten von mehreren 1000 Volt auftreten können, hängt die Sicherheit des Benutzers von der ausreichenden Sicherheit des Handmessgerätes ab. Die Messkategorien (CAT) werden den Messkreisen zugeordnet und hier wird die Fähigkeit der Messgeräte, den zu erwartenden transienten Belastungen, die in bestimmten Messkreisen auftreten, stand zu halten.

So darf man also nur Messgeräte in Stromkreisen einsetzen, in denen sie laut ihrer Überspannungskategorie auch geeignet sind



CAT I

Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind, z.B. Batterien etc.

CAT II

Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind, wie z.B. Haushaltsgeräte, tragbare Geräte, einphasige Lasten, Steckdosen ($>10\text{m v. CAT III}$ $>20\text{m v. CAT IV}$ entfernt)

CAT III

Messungen in der Gebäudeinstallation, wie z. B. Dreiphasige Verteilung, Beleuchtungssysteme in großen Gebäuden, Versorgungsleitungen, Geräte fest am Verteiler

CAT IV

Messung an der Quelle der Niederspannungsinstallation, wie z.B. Wechsel- Drehstromzähler, Hauptanschluss, primäre Überstromschutzeinrichtungen

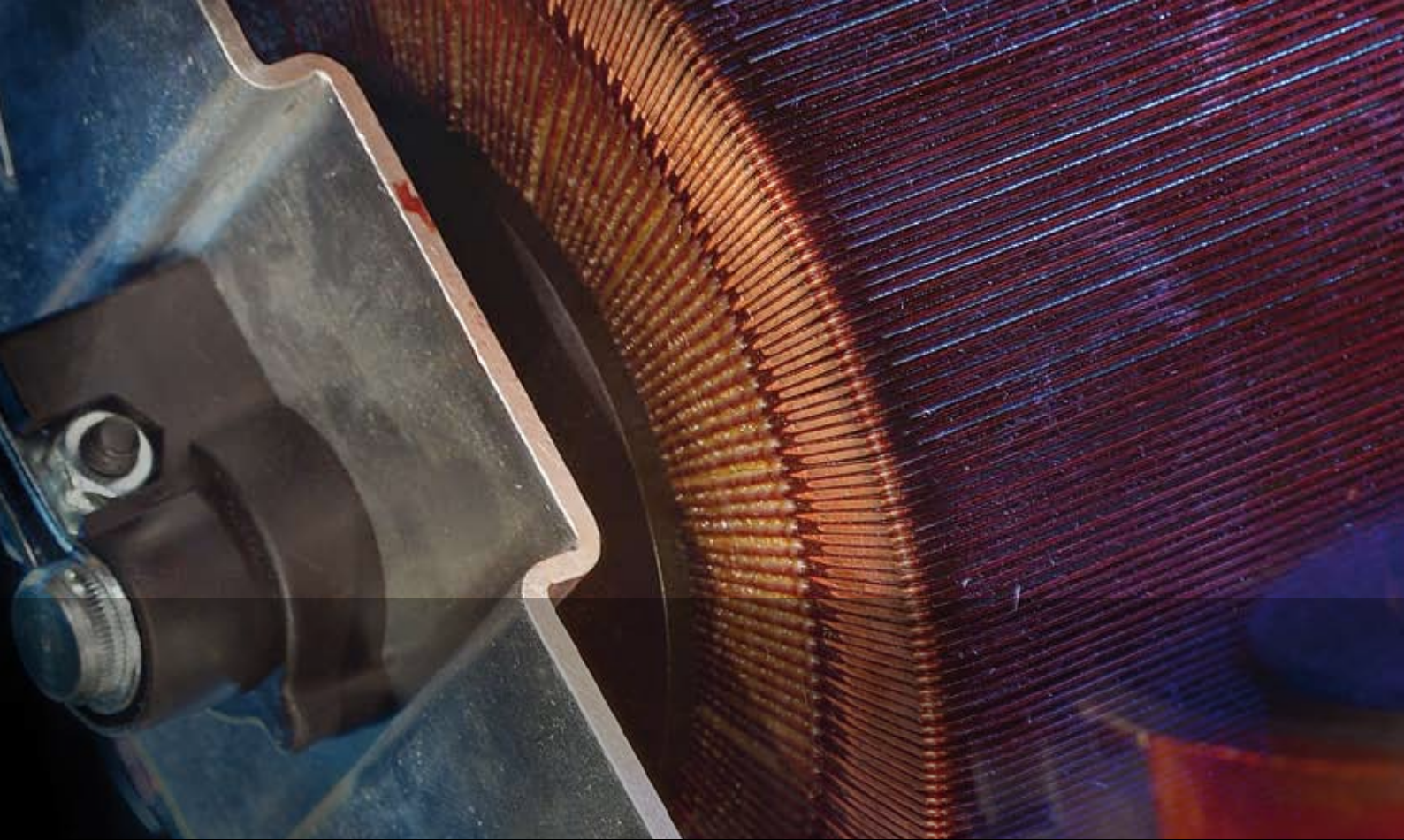
Auswahlkriterien für handgehaltene Multimeter

- Geräte im europäischen Raum müssen mit dem CE Zeichen (Conformité Européenne) versehen sein. Damit wird dokumentiert, dass es bestimmte Anforderungen in Bezug auf Gesundheit, Sicherheit, Umwelt und Verbraucherschutz erfüllt, den Sicherheitszielen der Niederspannungsrichtlinie oder mit denen der EMV -Richtlinie übereinstimmt.
- Das ist eine reine Herstellerangabe, die für diese Geräte verpflichtend ist.
- Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie besteht, wenn mit einem CE- Zeichen als Geräteaufschrift und in der Bedienungsanleitung bestätigt wird, dass Vorgaben von DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1) erfüllt sind.
- Ein ausreichender Berührungsschutz gegen elektrischen Schlag muss gewährleistet sein. Es ist z.B. besonders auf das Auswechseln der Batterien und der Sicherungen zu achten und auf entsprechende Hinweise in den Bedienungsanleitungen.
- Die Überspannungskategorie (CAT) des Multimeters muss der Messaufgabe entsprechen.
- Die Gerätesicherungen müssen für die Überspannungskategorie und die zu messende Spannung bemessen sein. Für die Bereiche CAT III und CAT IV sind Hochleistungssicherungen erforderlich.
- Die Messbereichseinstellung sowie die Anschlüsse der Prüfleitungen müssen eindeutig und unverwechselbar sein. So kann das Entstehen gefährlicher Situationen, durch falsche Messbereichseinstellung oder Messbuchsenverwechslung, gemindert werden.
- Die Messleitungen und das Messzubehör müssen der DIN EN 61010-31 (VDE 0411-31) entsprechen und müssen mit der Messkategorie (bis auf CAT I), der Bemessungsspannung gegen Erde und der zulässigen Strombelastung gekennzeichnet sein.

Diese Auswahlkriterien können nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben und sollen lediglich bei der Auswahl des richtigen Messgerätes eine Hilfestellung geben.

Optionales Zubehör

Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1100	MD 1000	MD 9240
AMD 9023	Temperaturfühler Typ K (gemäss IST-90 und JIS C 1602)	○	-	○	○	○	-	-	○
AMD 9024	Steckeradapter für Temperaturfühler Typ K	○	-	○	○	○	-	-	○
AMD 9025	PC Software für die Datenübertragung (Optisches RS232C Adapterkabel + Softwaredisketten)	-	-	-	-	○	-	-	-
AMD 9050	USB Schnittstellen Set für die Datenübertragung (USB Adapter, USB und RS232, Treiber und PC Software)	○	○	-	-	-	-	-	-
AMD 9240	Set für die Datenübertragung (optischer Adapter, BC-100 Kabel und PC Software)	-	-	-	-	-	-	-	○
AMD 1100	Tragetasche	-	-	-	-	-	○	○	-



Kapitel 9

R-L-C Dekaden

Transformatoren

Stromversorgungen

R-L-C Dekaden
Stelltrafos mit Gehäuse
Stromversorgungen
Kalibrationseinrichtungen

09.02
09.02
09.02
09.02



Zusätzlich bieten wir Ihnen eine breite Produktpalette für Ihre Labore an

R-L-C Dekaden



- Widerstandsdekaden
- Kapazitätsdekaden und
- Induktivitätsdekaden

Widerstandsdekade MA 2115, 2115 S

MA 2115: 0 bis 10 M Ω , Stufung 1 Ω

MA 2115 S: 0 bis 1 M Ω , Stufung 0,1 Ω

Kapazitätsdekade MA 2405

Kapazität: 100 pF bis 100 nF,
Stufung 100 pF

Zulässige Spannung:
250 V AC/175 V DC

Induktivitätsdekade MA 2705

Induktivität: 0 bis 999 mH,
Stufung 1 mH

Zulässige Strombelastung:
bis zu 100 mA

Stelltrafos mit Gehäuse



Ein- und Dreiphasen-Schreibtischtrafos mit Gehäuse

Einphasentyp:

Up: 230 V

Us: 0 bis 260 V

Is: 4,5 bis 32 A

Dreiphasentyp:

Up: 400 V

Us: 0 bis 450 V

Is: 8 bis 32 A

Allgemeine Daten

Frequenzbereich: 50 bis 400 Hz

Gebaut nach:

- IEC 60989

- VDE 0552

Stromversorgungen



Eingebaute Stelltrafos bieten eine stufenlose Spannungseinstellung. Amperemeter und Voltmeter sorgen für eine permanente Kontrolle von Ausgangsspannung und Strom.

Messfunktionen

Eingang galvanisch vom
Ausgang isoliert. Automatischer
Überlastungsschutz.

Technische Daten

Stromversorgung: 230 V

Abmessungen: (B x H x L)

228 x 216 x 210 mm

Gewicht: (ohne Zubehör) 9,5 kg

Stromversorgung MA 4804

Ausgang: 0 bis 245 V AC (3,1 A)

Stromversorgung MA 4852

Ausgang: 0 bis 33 V AC

/ 0 bis 46 V DC (6 A)

Stromversorgung MA 4853

Ausgang: 0 bis 33 V AC

/ 0 bis 46 V DC (6 A),

stabilisierter Ausgang

Gebaut nach:

- EN 61010-1

- EN 50081-1

- EN 50082-1

- VDE 0552

Kalibrationseinrichtungen

Metrel Kalibrationseinrichtungen eignen sich für die Kontrolle und das Eichen von Messgeräten aller Hersteller und wurden gezielt für Einsatz in Labors und Reparatur & Kalibrations – Werkstätte konzipiert.

- RCD/FI Kalibrationssatz
- Kalibrationssatz für VDE Maschinen- und Gerätetester
- Kalibrationsgerät für VDE 0100 Tester
- Kalibrationssatz für DC Hochspannungsisolationstester
- Kalibrationssatz für Metrel LAN Messgeräte

Für weitere Informationen zu unseren Produkten wie den Metrel Mechanika wenden Sie sich bitte direkt an uns. Wir helfen Ihnen gern weiter.



Kapitel 10

Optionales Zubehör

Optionales Zubehör

10.02–10.27



Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 0941	Pedal für Fernstart	Mit dem Pedal wird die Hochspannungsprüfung gestartet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 0942	Warnleuchte	Die Warnleuchte signalisiert optisch den Vorgang der Hochspannungsprüfung und warnt den Prüfer vor gefährlicher Spannung.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1006	Tragetasche	Große Tragetasche zum Tragen und Halten von Messgerät und Zubehör.	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	A 1007	Tragegurt	Der Tragegurt ermöglicht das freihändige Tragendes Geräts.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1011	Prüfkabel, 3 x 1.5 m	3 -Leiter Messkabel zum Testen von Stromkreisen, die über keinen Schuko-stecker verfügen.	●	●	●	●	●	●	-	-	●
	A 1012	Prüfleitung, grün, 4 m	Verlängerungsleitung zum Prüfen von Potenzial-Ausgleich.	○	○	○	○	○	○	-	-	-
	A 1013	Krokoklemme, schwarz	Krokoklemme sichert einen guten elektrischen Kontakt beim Messen an Stromschienen, Schrau-ben, usw.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	A 1014	Prüfspitze, schwarz	Prüfspitze zum Verwenden mit A 1011 Prüfkabel.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	A 1015	Prüfspitze, blau	Prüfspitze zum Verwenden mit A 1011 Prüfkabel.	●	●	●	●	●	●	-	-	●
	A 1016	Prüfspitze, rot	Ersatzprüfspitze.	-	-	-	-	-	-	●	●	-
	A 1017	RS232- Schnittstellenkabel	RS232- Schnittstellenkabel verbindet den Tester mit einem Rechner.	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	A 1018	Messstromzange 1000 A/1 A mit Anschlusskabel bis maximaler Strom 1000 A	Stromzange für Kabeldurchmesser 51 mm.	○ ●	-	-	○	-	-	○	-	-
	A 1019	Generatorzange 1000 A/1A mit Anschlussbuchsen	Kombination der A 1019 und A 1018 Stromzangen eignet sich zur Schleifen-widerstandsmessung ohne Auftrennung der Schleife (Blitzableiter, PEN Kabelverbindungen).	○	-	-	-	-	-	○	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	○	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●	●	●	●	-	●	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	●	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	●	○	-	○	●	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	●	●	●	●	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	●	●	-	○	●	-	-	-	-	○	●	●	●	●	○	○	-	-	●	●	●	●	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	●	-	-	○	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	●	-	○	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●	●	●	-	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	○	○	○	-	-	○	○	-	○	○	●	●	●	●	●	●	-	●	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1020	Tragetasche, klein	Tragetasche für Zubehör.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1021	Prüfkabel, 4 x 1 m	4-Leiter Messkabel für Prüfgeräte	-	-	-	-	-	-	○	-	-
	A 1026	Prüfleitung 20 m, rot	Verlängerungsleitung zur Potentialausgleich messung.	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	A 1033	Stromzange 1000 A/1 V	Stromzange.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1037	Dreiphasen - Wandler, 5 A/1 V	3-phasen Wandler mit 5 A Eingangsstrom ist zur Messung an Energieeinspeisungsstellen mit einem Standard 5 A Stromausgang gedacht.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1039	Anschlussleitung für Mini-Zangen (A 1122 und A 1069)	Anschlussleitung zum Schließen der A 1069 und A 1122 Stromzange an Gerät.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1041	Sprechgarnitur, 2 Stück	Die Sprechgarnitur ermöglicht Kommunikation der Prüfer über die Netzleitung.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1043	Locatorstecker II (#5 bis #16)	Mit Hilfe eines Locatorstecker lassen sich. Steck-dosen schnell und einfach nummerieren. Der Satz wird mit den Transponder von Nummer #5 bis #16 geliefert.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1044	Locatorstecker III (#17 bis #28)	Wie oben beschrieben. Transponder mit Nummern von #17 bis #28.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1045	Batterieladegerät mit 4 NiMH Batterien, C	Batterieladegerät mit 4 NiMH wiederaufladbaren Batterien Größe IEC LR14.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1046	Satz NiMH-Akkus 1.2 V, 6 Stück	Wiederaufladbare Akkus, Größe LR14, können als Ersatz benutzt werden.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1050	Softwarepaket SmartLink mit RS232 Schnittstellenkabel	SmartLink PC Software ermöglicht Herunterladen von Messergebnissen vom Gerät auf PC und Übertragen dieser in Excel, Word, etc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1055	Universelles Prüfkabel, 2 x 1.5 m	2-Leiter Ersatzprüfkabel.	-	-	-	-	-	-	-	●	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	-	-	○	○	○	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	●	●	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1056	PC Software TeraLink mit RS232 Schnittstellenkabel	TeraLink PC Software dient zum Herunterladen und weiteren Bearbeitung von Messergebnissen auf einen PC und wird mit einem RS232 Schnittstellenkabel geliefert.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1059	Adapter für Isolations- und Niederohm messungen	1-phasiger 16 A CEE Schuko-Adapter zur Isolations- und PE Leiter Prüfung ohne Umstecken von Prüfleitungen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1060	Schuko T- Verteiler	Schuko T - Verteiler wird bei der Messung der Entladungszeit benutzt. Der Prüfling wird auf einer Seite und das Prüfgerät auf der anderen Seite des Schuko Verteiler angeschlossen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1061	Barcodeleser	Barcodeleser zum Ablesen der ID Nummer des Prüflings (für MI 2094 HW1 und HW2).	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1062	Prüfspitze, grün	Ersatzprüfspitze.	●	●	●	●	●	●	-	-	●
	A 1064	Krokoklemme, rot	Ersatzkrokoklemme die einen guten elektrischen Kontakt beim Messen an Stromschienen, Schrauben, usw. sichert.	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	A 1067	Prüfspitze	Prüfspitze zur genauen Ortung der Sicherungszugehörigkeit zu einem Stromkreis. Sie muss mit dem A 1191 Empfänger R10K benutzt werden.	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	A 1068	Verbindungskabel für Stromzangenanschluss	Verbindungskabel zum Verbinden des Geräts mit der Stromzange.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1069	Mini-Stromzange 100 A/1 V mit Anschlusskabel	Stromzange mit einem Messbereich von 100 A für Kabeldurchmesser bis 15 mm. Verlangt A 1039 Anschlussleitung zum Einschließen die Stromzange mit dem Gerät.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1073	PC Software CE Link mit RS232 Schnittstellenkabel	CE Link ist eine Mehrfunktions - Software zum Herunterladen und Bearbeiten der Messergebnisse. Mit der Software lässt sich das Gerät fern steuern und die Prüfvorgänge programmieren.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1074	Mini-Stromzange 200 A/0.2 A	Stromzange für Kabeldurchmesser 15 mm. In Verbindung mit dem Line Tracer wird ein elektrisches Signal in einer stromleitenden Schleife erzeugt und ihre Lage unter Putz oder im Boden mit dem Empfänger R10K.	○	-	-	○	-	-	○	-	-
	A 1082	Sensor für Leitungssuche	Empfänger zum Verfolgen von Unterputzkabeln und anderen verborgenen elektrischen Leitern.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1083	Batterieladegerät und 6 Stück NiMH-Akkus AA	6 Stück wiederaufladbare Akkus Größe AA inklusive Ladegerät	●	●	●	●	●	●	-	●	●

○ optional

● inbegriffen im Lieferumfang

- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	●	○	●	-	-	●	●	●	-	●	○	○	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	○	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
 ● inbegriffen im Lieferumfang
 - nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1095	ISO/SUB Adapter	Adapter zum Messen von Berührungsableitstrom bei den Verbrauchern Klasse 1, die über leitfähigen, berührbaren Teile und Schukostecker CEE 16 A 1P verfügen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1096	Prüfadapter für Geräte mit Festanschluss	Prüfadapter zum Prüfen des Schutzleiter- und Isolationswiderstandes bei den Verbrauchern mit Festanschluss (ohne Schukostecker).	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1100	Modem ST	Mit dem ST Modem lässt sich der Netzanalysator analogen Telefonanschluss über eine analoge Telefonlinie fernsteuern. Kommunikation verlangt 2 Modems.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1101	Modem GSM für Mobilnetze	Mit dem GSM Modem lässt sich der Netzanalysator schnurlos über ein GSM Netzwerk fernsteuern. Kommunikation verlangt 2 Modems.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1103	Drucker	Mit dem Drucker lassen sich die Ergebnisse als kurz Protokoll drucken.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1105	Barcodeleser für automatisierte Identnummerneingabe	Der Barcodeleser wird zum Ablesen der ID Nummern benutzt. Ein Teil der Strichcodes kann als Steuercode benutzt werden.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1106	Barcodeetiketten, 1000 Stück	Mit dem Barcodeetiketten können die Prüflinge bezeichnet werden.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1107	Transponder-Leser/Schreiber	Transponderleser und Schreiber in einem! Mit diesem Kommander lassen sich die Transponder sowohl mit den Dateien aufladen als auch ablesen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1108	Transponder, 50 Stück	Transponder sind robust, verfügen über genügend Speicher zum Speichern der Messverfahren, Messergebnisse und Angaben des Prüflings.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1110	Dreiphasen-Prüfkabel	Dreiphasiges Prüfkabel zum Testen von Steckdosen Größe 16 A 3CEE.	○	○	○	○	○	○	-	-	○
	A 1111 A 1215 (für MI 2150)	Dreiphasenadapter	3-phasen Adapter mit einem Wahlschalter zum Testen von Steckdosen Größe 16A 3CEE. Mit dem Wahlschalter lässt sich zwischen unterschiedlichen Prüfungen wie z.B. Riso, Zi, Zs, usw.	○	○	○	○	○	○	-	-	○
	A 1114	Krokoklemme	Krokoklemme sichert einen guten elektrischen Kontakt beim Messen an Stromschienen, Schrauben, usw.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1115	Schutztasche mit Klarsichtfront	Schutztasche schützt das Gerät beim Verwenden in rauer Umgebung.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional

● inbegriffen im Lieferumfang

- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1122	Mini-Stromzange, 5 A/1 V	Stromzange mit einem Messbereich von 5 A für Kabeldurchmesser bis 15 mm. Verlangt A 1039 Anschlussleitung zum Anschließen der Strom-zange an das Gerät.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1127	Sensor für Feuchte und Lufttemperatur	Mit dem Sensor lassen sich gleichzeitig Feuchte und Lufttemperatur messen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1128	Thermoelement-Sensor Typ K	Standardthermoelement Typ K für die Kontakt-mes-sung der Temperatur von Motoren, Heizungs- und anderen Anlagen. Messbereich von -20 °C bis 1400 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1130	Teleskopstab mit 2.5m Kabel	Teleskopstab ermöglicht das Messen in Lüftungs-kanälen oder an anderen Plät-zen, die schwierig erreichbar sind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1131	Black Globe Thermometer	Das Black Globe Thermometer eignet sich zur Aus-wertung des Wohlfühlklima am Arbeitsplatz und misst gleichzeitig sowohl die Strahlungs- als auch Konvektionstemperatur.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1132	Leuchtdichte-Sensor	Sensor zum Messen von Leuchtdichte bzw. Reflek-tionen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1143	Euro Z 290 A	Impedanz Tester zur genauen Messung der Schleifenimpedanz mit einem hohen Prüfstrom.	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	A 1145	Verlängerungskabel	Verlängerungskabel in einer Länge von 1 m kann mit allen Fühler benutzt werden.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1152	Schall - Kalibrator Klasse 1	Mit dem Schall - Kalibrator kann die Schallpegel- messung genau und regel-mäßig geprüft werden. Der Kalibrator entspricht Klasse 1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1153	Prüfleitung, schwarz, 20 m	Verlängerungsleitung für Erdungswider-stand oder Potenzialausgleichmessung	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	A 1154	Prüfleitung, schwarz, 4 m	Verlängerungsleitung für Erdungswider-stand oder Potenzialausgleichmessung	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	A 1159	Dreibein-Ständer	Dreibein Ständer wird bei einer Dauer-messung und Schallanalyse benutzt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1160	Schnellladegerät für 6 Akkus Größe AA	Ladegerät für 6 wiederaufladbare Akkus Größe AA	○	○	○	○	○	○	-	○	○

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1161	Dreibein-Ständer für Messgerät und Black Globe Sensor	Dreibein-Ständer für Messgerät und Black Globe Sensor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1162	SoundLink PRO Software	SouldLink PRO ist eine professionelle Software zum Herunterladen und Analysieren von Messergebnissen. Des Weiteren wird eine ausführliche Schallanalyse ermöglicht.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1164	Prüfleitung, schwarz, 50 m	Verlängerungsleitung für Erdungswiderstand oder Potenzialausgleichsmessung.	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	A 1165	Schall - Kalibrator Klasse 2	Wie oben geschrieben. Der Kalibrator entspricht Klasse 2.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1168	Commander- Prüfstecker	Einphasiger Prüfcommander zum Prüfen von einphasigen Schukosteckern ohne Umstecken mit START- und HINTERGRUNDBELEUCHTUNG-Taste.	-	-	-	-	○	-	-	-	-
	A 1169	Schnellladegerät für 12 Akkus Größe AA	Ladegerät für 12 wiederaufladbare Akkus Größe AA	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	A 1170	Commander- Prüfstecker	Einphasiger Prüfcommander zum Prüfen von einphasigen Schukosteckern ohne Umstecken mit START- und SPEICHER-Taste.	●	●	○	○	-	○	-	-	-
	A 1171	RS232/USB Adapter mit Anschlußkabel (1 m)	RS232/USB Adapter für Rechner ohne RS232- Schnittstelle.	-	-	-	-	-	-	○	-	-
	A 1172	Luxmeter Sensor Typ B	Beleuchtungssensor zum allgemeinen Messung der Beleuchtungsstärke.	○	-	-	○	-	-	-	-	-
	A 1173	Luxmeter Sensor Typ C	Beleuchtungssensor zum allgemeinen Messung der Beleuchtungsstärke.	○	-	-	○	-	-	-	-	-
	A 1175	Commander	Einphasiger Prüfcommander mit einer Prüfspitze mit START- und HINTERGRUNDBELEUCHTUNG-Taste.	-	-	-	-	●	-	-	-	-
	A 1176	Commander- Prüfspitze	Einphasiger Prüfcommander mit einer Prüfspitze mit START- und SPEICHER-Taste.	○	○	○	●	-	○	-	-	-
	A 1179	Flexible Dreiphasenstromzange 2000/200/20 A/ 1 V	3-phasige flexible Stromzange mit drei Messbereichen. Die Stromzange wird entweder über interne Batterien oder Akkus gespeist.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MI 2592	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1180	CO ₂ -Sonde	Sensor zum Messen von Kohlenstoffdioxid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1181	CO-Sonde	Sensor zum Messen von Kohlenstoffmonoxid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1184	Beleuchtetes Mikroskop	Das Pocket Fiber Mikroskop ist ein kompaktes Handheld- System für die Überprüfung der LWL-Enden. 150x 200x Zoom- Vergrößerung .	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1185	Opische Lichtquelle LS420 SM	Zusätzliche Lichtquelle zur Prüfung von Singlemode- Glasfaser- Kabel.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1187	Multimode fiber mandrels	Zur Verwendung während der Messung mit LED- Lichtquellen (MI 5100) zur Verminderung von Verlustleistung.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1188	Reinigungsset (naß)	Reinigungsset für optische Kabels.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1189	Reinigungsset (Trocken)	Reinigungsset für optische Kabels.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1191	Empfänger R10K	Empfänger zum Verfolgen von Unterpunktkabeln und anderen verborgenen elektrischen Leitern.	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	A 1192	Spezielle Prüfspitze	Prüfsensor zum berührungslosen Identifizieren der einzelnen Sicherungen im Verteiler. Sie muss mit dem A 1191 Empfänger R10K benutzt werden.	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	A 1194	Commander- Prüfspitze	3-Leiter Prüfcommander zum Testen von 3-phasigen Stromkreisen ohne Stecker.	-	-	-	-	○	-	-	-	-
	A 1196	Freischaltcode für PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH/SiNa	PC -Datenbank- Software zum Erstellen von Prüfberichten (gem. ZVEH/ SiNa) inklusive Sichtprüfung. Leitet den Benutzer durch alle vor-geschriebenen Prüfvorgänge.	○	○	○	○	-	○	-	○	○
	A 1197	Commander- Prüfspitze, 3-Leiter	3-Leiter Prüfcommander zum Testen von 3-phasigen Stromkreisen ohne Stecker.	○	○	○	○	-	○	-	-	-
	A 1198	Prüfspitze mit magnetischem Kontakt	Prüfspitze mit magnetischem Kontakt ermöglicht einfache Kontaktierung.	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○ optional

● inbegriffen im Lieferumfang

- nicht kompatibel

[illegible]

10.15

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1199	Ro-adapter	Mit diesem zusätzlichen Adapter kann der spezifische Erdwiderstand nach der Vierleitermethode ermittelt werden.	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	A 1201	Messtab	Messtab für die Durchgangmessung des PE-Leiters	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	A 1202	Messtab- Verlängerung	Verlängerung für A 1201	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	A 1203	Freischaltcode für PC-Software PATLink PRO Plus gem. ZVEH	PATLink PRO ist eine professionelle Software mit Datenbank und wird zum Herunterladen, Protokollieren (gem. ZVEH) und Verwalten der Messergebnisse als auch Prüflingsevidenz benutzt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1204	ID Barcodeetiketten, 50 Stück	Die ID- Barcodeaufkleber haben eine 8 stellige Nummer, die vom Kunden selbst festgelegt werden kann.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1207	Adapter zur Prüfung von Drehstromverbrauchern	Drehstrom Adapter für die Ersatzableitstrom, Isolations und PE Leiter Widerstand Messung. Der Adapter wird vom Netz gespeist und verfügt über 16 A und 32 A CEE 3P Steckdosen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1226	Adapterkabel	Adapterkabel RS232 / DB 25 für Drucker A 1103.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1227	Flexible Einphasenstromzange 3000/300/30 A/ 1 V	1-phasige flexible Stromzange mit drei Mess-bereichen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1235	Adapterkabel	Adapterkabel RS232 / DB 25 für Drucker A 1103 (für AlphaGT LITE/PRO).	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1244	Commander- Prüfspitze 1.5 m (einfache Leitung)	Prüfcommander zum Testen von 3-phasigen Stromkreisen ohne Stecker.	○	○	-	○	-	○	-	○	○
	A 1245	Halterung für Commander	Mit der Halterung könnte Commander-Prüfspitze und Commander-Prüfstecker an Eurotest Gerät befestigt werden.	○	○	-	○	○	○	-	-	-
	A 1256	Commander- Prüfstecker 1.5 m (einfache Leitung)	Einphasiger Prüfcommander zum Prüfen von einphasigen Schukosteckern ohne Umstecken mit START- und SPEICHER-Taste.	○	○	○	○	-	○	-	-	○
	A 1257	Flexible Dreiphasenstromzange 3000/300/30 A/ 1 V	3-phasige flexible Stromzange mit drei Mess-bereichen. Die Stromzange wird entweder über interne Batterien oder Akkus gespeist.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1259	PC- Software METREL Remote	Professionelle Software mit Datenbank zur Protokollierung, Datenverwaltung, Erstellung von Kundenspezifischen Prüfbläufen und Bidirektionale Kommunikation mit dem Prüfgerät.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1260	Barcodeleser für automatisierte Identnummerneingabe	Der Barcodeleser wird zum Ablesen der ID Nummern benutzt. Ein Teil der Strichcodes kann als Steuercode benutzt werden.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1261	Barcode - Etikettendrucker incl. Software	Mit dem Barcodedrucker lassen sich die Aufkleber mit ID Strichcodes drucken. Mit der Software lässt sich der Drucker vom PC programmieren.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1262	Transponder-Lesegerät	Der Leser ermöglicht das Auslesen der Transponder.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1263	Streifendrucker zum Ausdrucken eines Kurzprotokolls vor Ort	Mit dem Drucker kann man die Messergebnisse in Form eines Kurzprotokolls vor Ort ausdrucken.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1264	Leckstromzangenadapter	Stromzange mit Zangenöffnung 40 mm, 63 A Messbereich und 0.1mA Auflösung zum Messen von Ableit- und Lastströmen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1265	Sondenleitung, 5 m	Verlängerungsleitung für Durchgängigkeit und Potenzialausgleichmessung.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1266	32 A / 32 A CEE Netzkabel	32 A CEE zum Anschluss an 32 A Steckdosen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1267	32 A / 16 A CEE Netzkabel	32 A CEE zum Anschluss an 16 A Steckdosen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1268	Bürstensonde 4 mm	Eignet sich zum Messen an flachen Oberflächen, Löchern und Ähnlichem, wo ein guter, elektrischer Kontakt benötigt wird.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1269	Software METREldoc 3N/3LN	Protokollsoftware zur Datenübertragung und Protokollierung mit MS Excel Funktionalität.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1270	Commander- Prüfspitze 1.5 m	Prüfcommander zum Testen von 3-phasigen Stromkreisen ohne Stecker.	-	-	○	-	-	-	-	○	○
	A 1271	Tragetasche, klein	Kleine gepolsterte Tagetasche zum Tragen und Halten von Messgerät und Zubehör.	-	-	○	-	-	-	-	○	○

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

[illegible]

- ## 10.19

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1272	Commander- Prüfstecker 1.5 m	Einphasiger Prüfcommander zum Prüfen von einphasigen Schukosteckern ohne Umstecken mit START- und SPEICHER-Taste.	-	-	○	-	-	-	-	-	○
	A 1275	PC-Software TeraLink PRO mit USB- und RS232-Kabel	TeraLink PRO PC Software dient zum Herunterladen und weiteren Bearbeitung von Messergebnissen auf einen PC und wird mit einem RS232 oder USB Schnittstellenkabel geliefert.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1276	Drucker	Mit dem Drucker lassen sich die Aufkleber mit Prüfergebnissen, Name des Prüflings, Namen des Prüfers, Prüfdatum und Datum der nächsten Prüfung drucken.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1283	Leckstromzangenadapter (Zangenöffnung 40 mm)	Die Zange ermöglicht die Leckstrommessung (Ableistrommessung- Auflösung 10 uA).	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1287	Flexible Einphasenstromzange 3000/300/30 A/ 1 V	1-phasige flexible Stromzange mit drei Messbereichen. Die Stromzange wird entweder über interne Batterien oder Akkus gespeist.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1289	Tragetasche	Große Tragetasche zum Tragen und Halten von Messgerät und Zubehör.	●	●	○	●	●	●	-	○	○
	A 1290	PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH/SiNa mit USB- und RS232/PS-Kabel	PC -Datenbank- Software zum Erstellen von Prüfberichten (gem. ZVEH/SiNa) inklusive Sichtprüfung. Leitet den Benutzer durch alle vorgeschriebenen Prüfvorgänge.	-	-	-	-	-	-	-	○	○
	A 1291	PC-Software EuroLink PRO mit USB- und RS232/PS-Kabel	PC- Software zum Erstellen von Prüfberichten inklusive Sichtprüfung. Leitet den Benutzer durch alle vorgeschriebenen Prüfvorgänge.	-	-	-	-	-	-	-	○	○
	A 1292	Upgrade- Freischaltcode für PC-Software EuroLink PRO Plus gem. ZVEH/SiNa	PC -Datenbank- Software zum Erstellen von Prüfberichten (gem. ZVEH/SiNa) inklusive Sichtprüfung. Leitet den Benutzer durch alle vorgeschriebenen Prüfvorgänge.	○ ●	○	○	○	-	○	-	○	○
	A 1293	Eurotest2Mobile/SmartPhone Bluetooth System	System ermöglicht die Datenübertragung (über Bluetooth) zwischen Eurotest- Installationstester und PDA (Windows Mobile System 6.1).	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	A 1295	Etiketten-Ersatzrolle, Grosse 50 x 30 mm	Die Etiketten sind für den A1276 vorgesehen (50 Stück)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1300	Commander- Prüfspitze	3-Leiter Prüfcommander zum Testen von 3-phasigen Stromkreisen ohne Stecker.	-	-	○	-	-	-	-	-	○
	A 1302	Tragegurt	Der Tragegurt ermöglicht das freihändige Arbeiten.	-	-	●	-	-	-	-	○	○

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	A 1303	Handschlinge	Der Handschlinge ermöglicht das freihändige Arbeiten.	-	-	○	-	-	-	-	●	●
	A 1305	PC- Software PATLink PRO mit PS232 und USB Schnittstellenkabel	PATLink PRO ist eine professionelle Software mit Datenbank und wird zum Herunterladen, Protokollieren und Verwalten der Messergebnisse als auch Prüflingsevidenz benutzt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1306	PC- Software PATLink PRO Plus gem. ZVEH mit PS232 und USB Schnittstellenkabel	PATLink PRO ist eine professionelle Software mit Datenbank und wird zum Herunterladen, Protokollieren (gem. ZVEH) und Verwalten der Messergebnisse als auch Prüflingsevidenz benutzt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1309	Krokoklemme, grün	Krokoklemme sichert einen guten elektrischen Kontakt beim Messen an Stromschienen, Schrauben, usw.	●	●	●	●	●	●	-	-	●
	A 1310	Krokoklemme, blau	Krokoklemme sichert einen guten elektrischen Kontakt beim Messen an Stromschienen, Schrauben, usw.	●	●	●	●	●	●	-	-	●
	A 1315	Prüfetikette (100 Stück)	Zur Kennzeichnung geprüfter Prüflinge mit dem nächsten Prüftermin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1316	Messadapter 3-phasige Verbraucher (16 A CEE-Schuko)	Messadapter 3-phasige Verbraucher (16 A CEE-Schuko)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 1317	Messadapter 3-phasige Verbraucher (32 A CEE-Schuko)	Messadapter 3-phasige Verbraucher (32 A CEE-Schuko)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 1057	HS – Prüflleitung mit Stecker, 6 m, 2 Stück	Hochspannungsprüflleitung in einer Länge von 6 m zum Messen an größeren Anlagen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 1058	Niederohm- Prüflleitung, 10 m, 2 Stück	10 m Prüflleitung zum Prüfen von PE-Leiter- Durchgängigkeit bzw. Potenzialausgleich.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 1072	Spezielle Niederohm- Prüflleitung, 2.5 m	2.5 m Prüflleitung wird mit einem zusätzlichen Isolationsschirm und zwei Krokoklemmen versehen und wird bei einer Niederohm-Prüfung mit höheren Prüfströme (10 A, 25 A) benutzt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2001	Prüflleitungen/Spieße für Erdmessung, 20 m	Satz zum Messen von Erdungswiderstand bzw. spezifischem Erdwiderstand inklusive Prüfkabeln, Spießen und Tragetasche. Messkabel sind 20 m lang.	-	-	-	-	-	-	○	-	-
	S 2002	Prüflleitungen/Spieße für Erdmessung, 50 m	Satz zum Messen von Erdungswiderstand bzw. spezifischem Erdwiderstand inklusive Prüfkabeln, Spießen und Tragetasche. Messkabel sind 50 m lang.	-	-	-	-	-	-	○	-	-

○ optional

● inbegriffen im Lieferumfang

- nicht kompatibel

[illegible]

10.23

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	S 2003	Satz Hochspannungsprüfleitungen	Die Prüfleitungen sind geeignet für 5 kV AC. Sie müssen verwendet werden, wo Gefahr einer Berührung mit hochspannungsführenden Teilen besteht.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2004	Fernsprech-Box und Sprechgarnituren	Die Sprechgarnitur ermöglicht das Sprechen der Prüfer über die gemessene Netzverbindung.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2005	Standard Remote Set (#2 bis #6)	Der Satz ermöglicht gleichzeitige Nummerieren und Prüfen von Kommunikationssteckdosen. Die Transponder Nummern von #2 bis #6.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2006	Standard Remote Set (#7 bis #15)	Wie oben beschrieben. Die Transponder-Nummern von #7 bis #15.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2007	Prüfleitungen/Spieße 50 m	Satz zum Messen von Erdungswiderstand bzw. spezifischem Erdwiderstand inklusive Prüfkabeln, Spießen und Tragetasche. Messkabel sind 50 m lang.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2009	Satz Prüfleitungen (4 St., blau, rot, grün, schwarz), 2 m	Kabelsatz eignet sich für eine 2-Stromzangen-Messung ohne Auftrennung der Schleife. Wird mit A 1018 und A 1019 Stromzange benutzt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2012	Verlängerungsleitungen für Niederohmmessung, 10 m, Stück	10 m Verlängerungsprüfleitungen zum Messen von Niederohmigkeit.	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	S 2014	Sicherungshalter für Prüfleitungen	Adapter mit eingebauter Sicherung schützt das Gerät, Messleitungen und den Prüfer gegen gefährlichen Kurzschlussstrom bei einem falschen Anschluss des Geräts.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2015	Flach - Prüfklemmen, 3 Stück	Flache Prüfklemmen eignen sich hervorragend bei den Dauermessungen an flachen Stromschienen bis zur maximalen Dicke von 30 mm, die in Verteiler oder Trafostationen häufig vorkommen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2025	Verbindungskabel für Stromzangenanschluss	Kabelsatz zum Benutzen bei einer 2-Stromzangenmessung oder 4-Leiter Wenner Methode (spezifischer Erdwiderstand).	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	S 2026	Prüfleitungen/Spieße 20 m	Satz zum Messen von Erdungswiderstand, inklusive Prüfkabeln, Spießen und Tragetasche. Messkabel sind 20m lang.	○	○	○	●	-	-	-	-	-
	S 2027	Prüfleitungen/Spieße 50 m	Satz zum Messen von Erdungswiderstand, inklusive Prüfkabeln, Spießen und Tragetasche. Messkabel sind 50m lang.	○	○	○	○	-	-	-	-	-
	S 2029	10 kV geschirmte Prüfleitung, 8 m, 2 Stück	Die geschirmten Prüfleitungen in einer Länge von 8 m kommen bei Auftreten von zu hohen EM Störungen zum Einsatz. Der Schirm minimiert den Einfluss der äußeren EM Felder.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional

● inbegriffen im Lieferumfang

- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	●	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

Photo	Bestell-Nr.	Produktbeschreibung	Anwendungsbereich	MI 3105	MI 3101	MI 3125B	MI 3102	MI 3100	MI 3002	MI 2088	MI 3121	MI 3122
	S 2030	10 kV geschirmte Prüflleitung, 15 m, 2 Stück	Gleiche Anwendung wie unter S 2029 beschrieben. Kabel- Länge 15 m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2036	10 kV Krokodilklemmen, 2 Stück	Krokodilklemmen sichern einen guten elektrischen Kontakt beim Messen an Stromschienen, Schrauben, usw.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2039	10 kV geschirmte Prüflleitung, 15 m, 2 Stück	Gleiche Anwendung wie unter MI 2077 beschrieben. Kabel- Länge 15 m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2042	10 kV geschirmte Prüflleitung, 10 m, 2 Stück	Gleiche Anwendung wie unter MI 2077 beschrieben. Kabel- Länge 10 m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S 2044	10 kV geschirmte Prüflleitung, 15 m, 2 Stück	Gleiche Anwendung wie unter MI 3201, MI 3202 beschrieben. Kabel- Länge 15 m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS 2099	Eurocheck	Der Eurocheck ist zum überprüfen der Genauigkeit der Hauptmessfunktionen von VDE Sicherheitstestern entwickelt worden.	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	AMD 9023	Temperaturfühler Typ K (gemäss IST-90 und JIS C 1602)	Temperaturfühler Typ K (gemäss IST-90 und JIS C 1602)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AMD 9024	Steckeradapter für Temperaturfühler Typ K	Steckeradapter für Temperaturfühler Typ K	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AMD 9025	PC Software für die Datenübertragung (Optisches RS232C Adapterkabel + Softwaredisketten)	PC Software für die Datenübertragung (Optisches RS232C Adapterkabel + Softwaredisketten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AMD 9050	USB Schnittstellen Set für die Datenübertragung (USB Adapter, USB und RS232, Treiber und PC Software)	USB Schnittstellen Set für die Datenübertragung (USB Adapter, USB und RS232, Treiber und PC Software)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AMD 9240	Set für die Datenübertragung (optischer Adapter, BC-100 Kabel und PC Software)	Set für die Datenübertragung (optischer Adapter, BC-100 Kabel und PC Software)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AMD 1100	Tragetasche	Aufbewahrungstasche für Spannungstester MD 1100 und MD 1000, mit Lasche für die praktische Befestigung an einem Gürtel.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel

Optionales Zubehör

MI 3123	MI 2120	MI 2123	MI 2124	MI 2150	MI 2093	MI 3200	MI 3201	MI 3202	MI 2077	MI 2094	MI 3321	MI 2170	MI 3305	MI 3304	MI 3308	MI 3307	MI 3311	MI 3306	MI 2592	MI 2292	MI 2092	MI 2392	MI 2130	MI 2016	MI 5100	MI 2014	MI 6201	MI 6301	MI 6401	MD 9050	MD 9040	MD 9030	MD 9020	MD 9015	MD 1000	MD 1100	MD 9240
-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	-	○
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	-	○
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-

○ optional
● inbegriffen im Lieferumfang
- nicht kompatibel



Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24
90542 Eckental

Tel.: +49 9126 28996-0
Fax: +49 9126 28996-20
E-Mail: metrel@metrel.de
Internet: www.metrel.de